

MICRHO 2.0: MICROMUNDO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
SISTEMICO SOPORTADO EN EL MODELAMIENTO BASADO
EN OBJETOS Y REGLAS.

JOHN FREDY ORTIZ RAMOS
DIANA CAROLINA SUAREZ CELIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2008

MICRHO 2.0: MICROMUNDO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SISTEMICO SOPORTADO EN EL MODELAMIENTO BASADO EN OBJETOS Y REGLAS.

JOHN FREDY ORTIZ RAMOS
DIANA CAROLINA SUAREZ CELIS

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director:
HUGO HERNANDO ANDRADE SOSA
Ingeniero de Sistemas M.Sc. Informática

Codirectora:
MERLY SULGEY GOMEZ SANCHEZ
Ingeniera de Sistemas M.Sc. Informática

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2008

A Dios por toda la fuerza y la inteligencia que me dio para alcanzar esta meta.

A mis padres por el apoyo incondicional y la paciencia.

A mi hermano por toda la ayuda brindada.

A mi amigos y compañeros por ayudarme a recorrer este camino.

A mi compañera de proyecto sin la cual no hubiera podido alcanzar este logro.

A mis profesores y a todas aquellas personas que de una u otra forma pusieron su granito de arena para convertirme en el ingeniero que soy

John Fredy.

A Dios por acompañarme e iluminar mi vida en cada momento, por guiarme y escucharme constantemente.

A mi Mamá y a mi hermano por el ejemplo, el apoyo incondicional, la comprensión y la colaboración que me fortalecieron y por el esfuerzo necesario para hacer posible la consecución de esta meta.

A toda mi familia, por su apoyo y compañía.

A John Freddy por su paciencia, su compañía, su ayuda, su apoyo, su comprensión y por ser mi fortaleza durante tantos años.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en mi vida, para permitirme alcanzar este sueño.

Diana Carolina.

AGRADECIMEINTOS.

Los Autores expresan sus agradecimientos a:

Dios por permitirnos alcanzar cada uno de los escalones que hoy nos hacen posible lograr esta meta.

Nuestras familias por el apoyo, colaboración y formación a lo largo de nuestras vidas.

La Universidad Industrial de Santander UIS por recibirnos, formarnos y entregarnos a la sociedad como unos excelentes profesionales; así mismo por creer y apoyar la propuesta de investigación de la cual hace parte este proyecto, brindándonos los medios económicos y materiales necesarios para su ejecución.

A la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática por brindarnos una formación profesional integra y de la mejor calidad.

El profesor Hugo Hernando Andrade y la Ingeniera Merly Sulgey Gomez Director y Co-Directora de este proyecto por enriquecer con su experiencia nuestra vida profesional y personal, y por todas las oportunidades brindadas durante estos años.

El grupo SIMON de Investigaciones y sus integrantes por darnos la oportunidad de robustecer nuestro proceso de formación mediante el desarrollo del proyecto y por el apoyo brindado a lo largo del mismo.

El convenio UIS-CPE, todas sus escuelas y todos sus integrantes quienes de una u otra forma aportaron a este proyecto.

El colegio integrado San José por permitirnos sus instalaciones para ejecutar la prueba con la herramienta.

Nuestros amigos y compañeros quienes nos acompañaron en las diferentes etapas de nuestra formación profesional, en especial a aquellos quienes compartieron sus conocimientos para fortalecer este desarrollo (Juan Camilo Moya y Adriana Landinez).

La comunidad Clubdelphi y Rockin por las enseñanzas.

Todos aquellos que fueron nuestros profesores muchos de ellos sin saberlo.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN	1
1. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
2. OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3. JUSTIFICACIÓN	7
3.1 REFERENCIAS	11
4. METODOLOGIA.....	12
4.1 METODOLOGIA DE DESARROLLO.....	12
4.1.1 Selección del modelo de ciclo de vida	16
4.2 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	20
4.2.1 Entorno de Desarrollo.....	21
4.2.2 Sistema manejador de base de datos.....	21
4.2.3 Lenguaje unificado para la construcción de modelos (UML).....	22
4.3 REFERENCIAS	26
5. MARCO TEORICO.....	27
5.1 EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS (PS).....	27
5.2 AUTÓMATAS CELULARES	31
5.3 TECNOLOGÍA ORIENTADA A OBJETOS.....	35
5.4 METODOLOGÍA DE MODELAMIENTO BASADA EN OBJETOS Y REGLAS (MBOR).....	39
5.4.1 Construcción de modelos.....	42
5.5 MICROMUNDOS.....	43
5.6 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR.....	47
5.7 EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	50
5.8 INGENIERIA DEL SOFTWARE.....	64
5.8.1 Objetivos de la ingeniería de software.....	64
5.9 PROPUESTA PARA LA DIFUSION DEL MODELADO Y LA SIMULACION, BASADO EN OBJETOS Y REGLAS, EN LA EDUCACION BASICA PRIMARIA COLOMBIANA.....	68
5.9.1 Roles del docente	68
5.9.2 Roles del estudiante.....	70
5.9.3 Características de los contenidos de las lecciones diseñadas con MBOR.....	70

5.9.4	Requerimientos para la construcción de ambientes informáticos basado en el PS y en MBOR.....	84
5.9.5	Orientaciones generales para el diseño de ambientes.	87
5.10	REFERENCIAS	88
6.	FASE DE DESARROLLO	91
6.1	ESTABLECIMIENTO GENERAL DE REQUERIMIENTOS DE LA HERRAMIENTA.	91
6.1.1	Introducción.	91
6.1.2	Recolección de requerimientos.....	91
6.1.3	Especificación de Requisitos.	100
6.1.4	Requisitos de la plataforma del sistema:.....	103
6.2	PROTOTIPO I.....	103
6.2.1	Análisis Prototipo I	103
6.2.2	Diseño Prototipo I.....	120
6.2.3	Implementación Prototipo I	130
6.3	PROTOTIPO II.....	134
6.3.1	Análisis Prototipo II	134
6.3.2	Diseño Prototipo II.....	144
6.3.3	Implementación Prototipo II	149
6.4	PROTOTIPO III.....	156
6.4.1	Análisis Prototipo III	157
6.4.2	Diseño Prototipo III.....	173
6.4.3	Implementación Prototipo III	178
6.5	PROTOTIPO IV	187
6.5.1	Análisis Prototipo IV	187
6.5.2	Diseño Prototipo IV.	205
6.5.3	Implementación Prototipo IV	209
6.5.4	Pruebas de receptividad Micrho 2.0.....	219
7.	CONCLUSIONES.....	227
8.	RECOMENDACIONES.....	229

LISTA DE FIGURAS.

pág.

FIGURA 1 EL MODELO LINEAL SECUENCIAL.....	13
FIGURA 2 EL PARADIGMA DE CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS.....	14
FIGURA 3 EL MODELO INCREMENTAL.....	15
FIGURA 4 EL PROTOTIPADO EVOLUTIVO.....	15
FIGURA 5 MODELO EN ESPIRAL.....	16
FIGURA 6 DESCRIPCIÓN MODELO DE CICLO DE VIDA EN ESPIRAL.....	20
FIGURA 7 ETAPAS DEL MODELADO BASADO EN OBJETOS Y REGLAS.....	42
FIGURA 8 SISTEMA CLIENTE SERVIDOR DE BASE DE DATOS.....	48
FIGURA 9 CONEXIÓN Y MANIPULACIÓN DE BASES DE DATOS A TRAVÉS DEL SGBD O DBMS.....	49
FIGURA 10 CAPAS DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE.....	65
FIGURA 11 CASOS DE USO REQUERIMIENTOS PRIMER PROTOTIPO.....	104
FIGURA 12 CASO DE USO INICIAR SESIÓN.....	106
FIGURA 13 CASO DE USO UTILIZAR ÁRBOL DE LECCIONES.....	107
FIGURA 14 CASO DE USO VISUALIZAR LECCIÓN.....	112
FIGURA 15 CASO DE USO AGREGAR CONTENIDOS.....	114
FIGURA 16 DIAGRAMA DE SECUENCIAS VISUALIZAR CONTENIDOS, ANÁLISIS.....	115
FIGURA 17 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR NODO DEL ÁRBOL, ANÁLISIS.....	116
FIGURA 18 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR VENTANA ANTERIOR, ANÁLISIS... ..	117
FIGURA 19 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR VENTANA SIGUIENTE, ANÁLISIS ..	118
FIGURA 20 DIAGRAMA DE SECUENCIAS AGREGAR CONTENIDOS A LECCIONES, ANÁLISIS.	119
FIGURA 21 DIAGRAMA DE CLASES, ANÁLISIS.....	120
FIGURA 22 MODELO DE ARQUITECTURA EN TRES CAPAS.....	121
FIGURA 23 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR LECCIÓN, DISEÑO.....	124
FIGURA 24 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR NODO DEL ÁRBOL, DISEÑO.....	125
FIGURA 25 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR VENTANA ANTERIOR, DISEÑO.....	126
FIGURA 26 DIAGRAMA DE SECUENCIAS SELECCIONAR VENTANA SIGUIENTE, DISEÑO....	127
FIGURA 27 DIAGRAMA DE SECUENCIAS AGREGAR CONTENIDOS A LECCIONES, DISEÑO	128
FIGURA 28 DIAGRAMA DE CLASES, DISEÑO.....	129
FIGURA 29 VENTANA DE PRESENTACIÓN DE LA LECCIÓN.....	130
FIGURA 30 VENTANA PRINCIPAL LECCIÓN.....	131
FIGURA 31 CONTENIDOS POR DEFECTO LECCIÓN.....	132
FIGURA 32 CONTENIDOS AGREGADOS LECCIÓN.....	133
FIGURA 33 INICIAR SESIÓN.....	134
FIGURA 34 CASOS DE USO REQUERIMIENTO SEGUNDO PROTOTIPO.....	135
FIGURA 35 CASO DE USO ACCEDER A GLOSARIO.....	136
FIGURA 36 CASO DE USO UTILIZAR AYUDA.....	136
FIGURA 37 CASO DE USO ADMINISTRAR PERFIL.....	137

FIGURA 38 CASO DE USO IMPRIMIR LECCIÓN.....	138
FIGURA 39 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ACCEDER A GLOSARIO, ANÁLISIS.	139
FIGURA 40 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR PERFIL, ANÁLISIS.....	141
FIGURA 41 DIAGRAMA DE SECUENCIAS IMPRIMIR LECCIÓN, ANÁLISIS.	142
FIGURA 42 DIAGRAMA DE SECUENCIAS UTILIZAR AYUDA, ANÁLISIS.	143
FIGURA 43 DIAGRAMA DE CLASES SEGUNDO PROTOTIPO ANÁLISIS.....	144
FIGURA 44 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ACCEDER GLOSARIO, DISEÑO.....	145
FIGURA 45 DIAGRAMA SECUENCIAS ADMINISTRAR PERFIL DISEÑO.....	146
FIGURA 46 DIAGRAMA DE SECUENCIAS IMPRIMIR LECCIÓN, DISEÑO.....	147
FIGURA 47 DIAGRAMA DE SECUENCIAS UTILIZAR AYUDA, DISEÑO.	148
FIGURA 48 DIAGRAMA DE CLASE PROTOTIPO DOS.	149
FIGURA 49 ACCESO ADMINISTRAR PERFIL.....	150
FIGURA 50 VENTANA ADMINISTRAR PERFIL.	151
FIGURA 51 ACCESO AYUDA HERRAMIENTA.....	152
FIGURA 52 VENTANA AYUDA.	153
FIGURA 53 ACCESO GLOSARIO.....	154
FIGURA 54 GLOSARIO.....	154
FIGURA 55 IMPRIMIR LECCIÓN.	156
FIGURA 56 CASOS DE USO TERCER ITERACIÓN.	157
FIGURA 57 CASO DE USO RESPONDER PREGUNTAS ASOCIADAS.....	158
FIGURA 58 CASO DE USO ADMINISTRAR PREGUNTAS,	158
FIGURA 59 CASO DE USO CONSULTAR BITÁCORA ALUMNOS.....	160
FIGURA 60 CASO DE USO PREPARAR CLASE.....	161
FIGURA 61 CASO DE USO CREAR NUEVA LECCIÓN.	162
FIGURA 62 DIAGRAMA DE SECUENCIAS RESPONDER PREGUNTAS ASOCIADAS, ANÁLISIS.	164
FIGURA 63 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR PREGUNTAS.....	165
FIGURA 64 DIAGRAMA DE SECUENCIAS CONSULTAR BITÁCORA, ANÁLISIS.....	167
FIGURA 65 DIAGRAMA DE SECUENCIAS PREPARAR CLASE, ANÁLISIS.....	170
FIGURA 66 DIAGRAMA DE SECUENCIAS PREPARAR CLASE, ANÁLISIS.....	172
FIGURA 67 DIAGRAMA DE CLASE TERCERA ITERACIÓN.	173
FIGURA 68 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR PREGUNTAS, DISEÑO.	174
FIGURA 69 DIAGRAMA DE SECUENCIAS CONSULTAR BITÁCORA, DISEÑO.	175
FIGURA 70 DIAGRAMA DE SECUENCIAS CREAR LECCIÓN, DISEÑO.....	176
FIGURA 71 DIAGRAMA DE SECUENCIAS PREPARAR CLASE, DISEÑO.....	177
FIGURA 72 DIAGRAMA SECUENCIAS RESPONDER PREGUNTAS, DISEÑO.....	178
FIGURA 73 RESPONDER PREGUNTAS ASOCIADAS.....	179
FIGURA 74 ACCESO ADMINISTRAR PREGUNTAS.....	180
FIGURA 75 ADMINISTRAR PREGUNTAS.	181
FIGURA 76 ACCESO BITÁCORA ESTUDIANTES.	182
FIGURA 77 SELECCIONAR CURSO BITÁCORA ESTUDIANTES	182
FIGURA 78 BITÁCORA ESTUDIANTES.	183
FIGURA 79 ACCESO PREPARAR CLASE.....	184
FIGURA 80 PREPARA CLASE.....	185
FIGURA 81 ACCESO CREAR NUEVA LECCION.....	186

FIGURA 82 CREAR NUEVA LECCION.	187
FIGURA 83 CASOS DE USO CUARTA ITERACION.	188
FIGURA 84 CASO DE USO UTILIZAR AYUDANTE	189
FIGURA 85 CASO DE USO ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES.....	190
FIGURA 86 CASO DE USO ADMINISTRAR GLOSARIO.....	191
FIGURA 87 CASO DE USO ADMINISTRAR PROFESOR.	192
FIGURA 88 CASO DE USO ADMINISTRAR CUSOS.....	193
FIGURA 89 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES, ANÁLISIS.	196
FIGURA 90 DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR GLOSARIO, ANÁLISIS.....	199
FIGURA 91. DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR USUARIOS PROFESORES, ANALISIS.	202
FIGURA 92 DIAGRA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR CURSOS, ANALISIS.....	205
FIGURA 93. DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES, DISEÑO.	206
FIGURA 94. DIAGRAMA DE SECUENCIAS ADMINISTRAR GLOSARIO, DISEÑO.....	207
FIGURA 95. DIAGRAMA DE SECUENCIAS, ADMINISTRAR USUARIOS PROFESORES, DISEÑO.	208
FIGURA 96. DIAGRAMA DE SECUENCIAS, ADMINISTRAR CURSOS, DISEÑO.....	209
FIGURA 97 ACCESO ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES.....	210
FIGURA 98 SELECCIÓN CURSO ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES.....	211
FIGURA 99. ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES.....	211
FIGURA 100 ACCESO ADMINISTRAR GLOSARIO.....	213
FIGURA 101 ADMINISTRAR GLOSARIO.....	214
FIGURA 102 ACCESO ADMINISTRAR USUARIOS PROFESORES.....	215
FIGURA 103 ADMINISTRAR USUARIOS PROFESORES.....	216
FIGURA 104 ACCESO ADMINISTRAR CURSOS.....	217
FIGURA 105. SELECCIONAR PROFESOR ADMINISTRAR CURSOS.....	218
FIGURA 106. ADMINISTRAR CURSOS.....	219

LISTA DE TABLAS.

pág.

TABLA 1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MODELOS DE CICLO DE VIDA SOFTWARE	17
TABLA 2 FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO.	59
TABLA 3 CONTENIDOS LECCIONES MICRHO 2.0.....	75
TABLA 4 PREGUNTAS LECCIONES MICRHO 2.0	77
TABLA 5 DESCRIPCIÓN CASO DE USO EXTENDIDO INICIAR SESIÓN.	104
TABLA 6 CASO DE USO EXTENDIDO VISUALIZAR LECCIONES.	107
TABLA 7 CASO DE USO EXTENDIDO, AGREGAR CONTENIDOS.	112
TABLA 8 CASO DE USO EXPLICITO ADMINISTRAR PERFIL.	140
TABLA 9 CASO DE USO EXTENDIDO RESPONDER PREGUNTAS ASOCIADAS.	162
TABLA 10 CASO DE USO EXTENDIDO CONSULTAR BITÁCORA ALUMNOS.....	165
TABLA 11 CASO DE USO EXTENDIDO PREPARAR CLASE.	168
TABLA 12 CASO DE USO EXTENDIDO CREAR LECCIONES.	171
TABLA 13 CASO DE USO EXTENDIDO ADMINISTRAR USUARIOS ESTUDIANTES.	193
TABLA 14 CASO DE USO EXTENDIDO ADMINISTRAR GLOSARIO.....	196
TABLA 15 CASO DE USO EXTENDIDO ADMINISTRAR USUARIOS PROFESORES.	199
TABLA 16 CASO DE USO EXTENDIDO ADMINISTRAR CURSOS.	202

LISTA DE ANEXOS.

	pág.
ANEXO A FORMATO DE EVALUACIÓN DE MICRHO 1.0.	230
ANEXO B ENCUESTAS A PROFESORES PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE MICRHO 1.0.	235
ANEXO C CONSOLIDADO DE INFORMACIÓN RECOGIDA ACERCA DE LA EVALUACIÓN DE MICRHO 1.0.	299
ANEXO D CONCLUSIONES DE INFORMACIÓN RECOGIDA A CERCA DE LA EVALUACIÓN DE MICRHO 1.0.	304
ANEXO E FORMATO APLICADO DURANTE LA PRUEBA DE RECEPTIVIDAD No. 1 DE MICRHO 1.0 PARA PROFESOR Y ESTUDIANTES.	306
ANEXO F FORMATO APLICADO DURANTE LA PRUEBA DE RECEPTIVIDAD No. 2 DE MICRHO 1.0 PARA ESTUDIANTES.	307
ANEXO G CLASE INTEGRADA CON MBOR - CICLO DEL AGUA.	309
ANEXO H RESULTADOS DE RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 POR PARTE DE ESTUDIANTES – PRUEBA DE RECEPTIVIDAD No. 1.	310
ANEXO I RESULTADOS DE RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 POR PARTE DEL PROFESOR - PRUEBA DE RECEPTIVIDAD No. 1.	317
ANEXO J RESULTADOS DE RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 POR PARTE DE ESTUDIANTES – PRUEBA DE RECEPTIVIDAD No. 2.	319
ANEXO K RESULTADOS DE RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 2.0 POR PARTE DE ESTUDIANTES.	322
ANEXO L. RESULTADOS DE RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 2.0 POR PARTE DE TUTORES UIS- CPE.	349

TITULO: MICRHO 2.0: MICROMUNDO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SISTEMICO SOPORTADO EN EL MODELAMIENTO BASADO EN OBJETOS Y REGLAS¹

AUTORES: Ortiz Ramos, John Fredy; Suárez Celis, Diana Carolina**

PALABRAS CLAVE: Educación, Modelado y Simulación, Objetos y Reglas, Informática, Software para la Educación, Informática para la Educación.

DESCRIPCIÓN: A través de los años el grupo de investigación en modelos y simulación de la Universidad Industrial de Santander, ha venido desarrollando una estrategia para promover en la educación una metodología de modelamiento la cual define la dinámica de los fenómenos mediante la identificación de los objetos, sus comportamientos e interacciones expresadas por reglas y el espacio y la distribución de los objetos en el mismo; dicha metodología para el modelamiento de sistemas dinámicos es llamada basada en objetos y reglas.

Como alternativa a esta estrategia bajo el seno del grupo de investigación se han desarrollado algunas herramientas informáticas que han sido empleadas en diversas instituciones educativas a nivel nacional. A partir de las experiencias de trabajo con dichas herramientas se crea la necesidad de llevar a cabo la realización de la herramienta MICRHO 2.0, que es un software educativo, elaborado como segunda versión de una herramienta software existente dentro del grupo y que tiene como metodología base el modelamiento basado en objetos y reglas. Esta herramienta hace uso de componentes teóricos, multimediales y modelos de simulación que buscan ser un apoyo en desarrollo cotidiano del plan de estudios en las instituciones educativas.

En este documento se presentan de forma detallada la metodología, fundamentación teórica y generalidades del desarrollo software de Micrho 2.0.

¹ Proyecto de grado en la modalidad de investigación.

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de ingeniería de sistemas e informática.
Director: Ing. Msc. ANDRADE SOSA, HUGO HERNANDO.

TITLE: MICRHO 2.0: MICROWORLD FOR DEVELOPMENT THOUGHT IN THE SUPPORTED SYSTEMS BASED ON MODEL OBJECTS AND RULES *

AUTHORS: Ortiz Ramos, John Fredy; Suárez Celis, Diana Carolina **

KEY WORDS: Education, Modelling and Simulation, Objects and Rules, Data processing, Software for the education, Data processing for the education.

DESCRIPTION: Thought the years the group of investigation in models and simulation of the University Industrial of Santander, has been developing an strategy to promote a methodology of molding in the education, it defines the dynamic of the phenomenons through the identification of the objects, their behaviors and interactions expressed by rules and space and distribution of the objects in it, that methodology for the modeling of dynamics systems is called based in objects and rules.

As an alternative to this strategy under the sine of the investigation group they have been developed some data processing tools that have been used in different educative institutions at national level. From the experiences of work with these tools the necessity is created to carry out the accomplishment of the tool MICRHO 2,0, that is an educative software, elaborated like second version of an existing software tool within the group and whom it has as methodology bases the model based on objects and rules. This tool makes use of theoretical, multimedial components and models of simulation that they look for to be a daily developing support of the curriculum in the educative institutions.

In this document the methodology, theoretical foundation and majorities of the software development of Micro 2.0 appear of detailed form.

* Graduation Work

** Faculty of physics and Mechanical Engineering. School of Engineering of Systems and Computer Science. Tutor: Andrade Sosa, Hugo Hernando.

INTRODUCCIÓN

El grupo de investigación en modelos y simulación (SIMON) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), ha venido trabajando, durante los últimos años, en el área de la Informática Educativa, enfocándose en aspectos tales como el desarrollo de un nuevo modelo educativo centrado en los procesos de pensamiento, los elementos del enfoque pedagógico constructivista de la educación aplicables a un ambiente educativo informatizado y la forma de promover el paradigma del Pensamiento Sistémico (P.S), apoyado en la informática, coherentemente en la educación. Así mismo dentro del grupo se ha venido desarrollando una estrategia para promover en la educación una metodología de modelamiento la cual define la dinámica de los fenómenos mediante la identificación de los objetos, sus comportamientos e interacciones expresadas por reglas y el espacio y la distribución de los objetos en el mismo; dicha metodología para el modelamiento de sistemas dinámicos es llamada basada en objetos y reglas.

Como alternativa a dichas estrategias bajo el seno del grupo de investigación se han desarrollado algunas herramientas informáticas que han sido empleadas en diversas instituciones educativas a nivel nacional en su mayoría bajo el marco del proyecto Computadores Para Educar (CPE)², dentro de dichas herramientas se encuentra HOMOS 1.0 que es una herramienta de simulación soportada en la metodología para el modelamiento basado en objetos y reglas, así como la herramienta MICRHO 1.0 que es una herramienta que busca llevar a la población infantil la metodología de modelamiento basado en objetos y reglas. Gracias a las experiencias obtenidas a través de la utilización de estos útiles informáticos nacen nuevas exigencias para dichos útiles; de esta manera se crea la necesidad de realizar nuevas versiones de los mismos, de tal forma que estas exigencias queden satisfechas.

Es así como se da inicio a la implementación del presente proyecto de grado MICRHO 2.0 tomando como base de desarrollo la primer versión de micromundo para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en el modelamiento

² Programa interinstitucional coordinado por el Ministerio Colombiano que contribuye al cierre de la brecha digital mediante el acceso, uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación, en las sedes educativas públicas del país.

basado en objetos y reglas (MICRHO 1.0) y buscando suplir las necesidades nacientes en el uso de la misma.

Este documento presenta los fundamentos teóricos que soportan la creación de la herramienta informática MICRHO 2.0, así como el producto obtenido de la realización del proyecto de grado.

Es importante también mencionar que el presente trabajo de grado se realizó en el marco de la investigación de maestría titulada “Propuesta informática para la educación soportada en el modelado basado en objetos y reglas³”, así como bajo el proyecto de investigación “Propuesta para la difusión del modelado y la simulación, basado en objetos y reglas, en la educación básica primaria colombiana⁴”

³ Gómez Sánchez Merly Sulgey, Propuesta Informática para la Educación Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas, trabajo para optar al título de magister en ingeniería área en informática y ciencias de la computación 2007.

⁴ Propuesta ejecutada por el grupo Simon de investigaciones cuyos objetivos comprenden el desarrollo de una propuesta metodológica de maestría, junto con el desarrollo de dos útiles informáticos de pregrado basados en dicha propuesta (Homos 1.5 y MICRHO 2.0), 2007.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

El grupo SIMON de investigaciones de la Universidad Industrial de Santander ha venido trabajando en los últimos años en el planteamiento, desarrollo e implementación de un modelo educativo que integre: el enfoque constructivista, el pensamiento sistémico, el modelamiento basado en objetos y reglas y el modelado y la simulación. Dentro de las múltiples estrategias planteadas para el desarrollo de dicho modelo se busca hacer uso de los medios computarizados como herramientas que permitan a los alumnos:

- Explorar los procesos que conllevan al aprendizaje en lugar de asimilar una cantidad de conocimientos dados.

- Desarrollar el pensamiento genérico planteado por Richmond⁵ de manera que el alumno adquiera la capacidad de dejar a un lado la tendencia a solucionar situaciones con base en resultados obtenidos en un escenario dado aplicando dichos resultados a otro escenario sin detenerse a pensar si caben las mismas consideraciones en los dos ambientes.

- Permitir el desarrollo del pensamiento continuo y estructural incentivando en los alumnos la capacidad de ver los diferentes sistemas como una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes más que por cuales sean estas partes, logrando así que se tome conciencia acerca de que lo importante dentro de un sistema no es la cantidad o tamaño de las partes que lo conforman, sino las relaciones e influencias que entre dichas partes se presentan.

- Representar cada una de las diferentes situaciones existentes dentro de un contexto mediante un modelo que ayude a la comprensión de dichas situaciones y el cual se rige bajo ciertas reglas predeterminadas.

⁵Autor de Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond. System Dynamics Review Vol. 9 No. 2. 1993.

Dentro de dichas herramientas existen los micromundos que son útiles computacionales por medio de las cuales es posible realizar representaciones de fenómenos específicos brindándole al alumno la posibilidad de agregar características y escenarios propios. Bajo esta filosofía nace dentro del grupo Simon la herramienta software “MICRHO 1.0⁶”, dicha herramienta hace posible “la recreación de modelos mentales tanto de educadores como de aprendices, dándole al pensamiento de sistemas la posibilidad de ser utilizado en el medio educativo, a través de la herramienta HOMOS 1.0,⁷ la cual realiza un aporte con la teoría de autómatas celulares, buscando el desarrollo de los procesos de aprendizaje y de las formas del pensamiento sistémico mediante la construcción de modelos de simulación”⁸. Si bien es cierto que la herramienta MICRHO 1.0 cumple con las principales características que se busca posean los micromundos; gracias a las experiencias arrojadas por medio del uso de dicha herramienta se puede apreciar la necesidad de implementar dentro de esta, nuevas características que se ajusten a las necesidades que se van creando día a día en los actores involucrados en el proceso de educación a través de su interacción con la herramienta. Como respuesta a estas necesidades nace dentro del grupo de investigación Simon la iniciativa de emprender el desarrollo de una herramienta software que sirva como segunda versión de la herramienta MICRHO 1.0 a través de la cual sea posible suplir estas necesidades.

⁶ MICRHO 1.0, herramienta software para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en el modelamiento basado en objetos y reglas, 2000.

⁷ Homos, herramienta que busca abrir paso a los Autómatas Celulares, con un enfoque Orientado a Objetos dentro del marco de la educación enfocada a la construcción y creación de conocimiento. Software creado en el seno del grupo SIMON de Investigación de la UIS, 1998.

⁸ Cabarcas, Amaury; Díaz Néstor. Tesis MICRHO 1.0. Universidad Industrial de Santander. 2000.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la segunda versión de la herramienta MICRHO1.0⁹, soportada en la metodología del modelamiento basado en objetos y reglas (MBOR), el paradigma del pensamiento sistémico y el enfoque educativo constructivista, que permita la interacción con la herramienta HOMOS 1.0. Así mismo, con base en pruebas realizadas a la herramienta MICRHO 1.0, se busca mantener el enfoque con el que ésta fue desarrollada, mejorar su interacción con el usuario, su interfaz gráfica y los contenidos abordados, teniendo en cuenta la población a la cual va dirigida (básica primaria), los aspectos lúdicos y el manejo de perfiles de usuario.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una prueba de receptividad con el útil informático MICRHO 1.0 para que por medio de esta sea viable analizar las posibles limitaciones de la herramienta buscando de esta forma suplirlas por medio de la segunda versión del software.
- Realizar una herramienta software por medio de la cual sea posible desarrollar diversas habilidades de pensamiento en los alumnos de educación básica primaria, como la identificación de analogías y similitudes entre diversas situaciones y fenómenos, la concientización de que un sistema es un todo, que está formado por partes y sus interacciones las cuales son las que permiten que el sistema permanezca y perdure; todo esto soportado en las formas de pensamiento planteadas por Barry Richmond.
- Implementar en la herramienta software diferentes aspectos tomando como base los resultados obtenidos en la prueba de receptividad y la evaluación de MICRHO 1.0, además de las siguientes mejoras, para hacer de ésta una herramienta más completa:

⁹ Herramienta software desarrollada en el seno del grupo SIMON de investigación de la UIS para obtener el título de Ingeniero de Sistemas, 2000.

- Mejorar, de manera considerable, la interfaz gráfica para facilitar y hacer más agradable el trabajo de los usuarios con la herramienta.
 - Fortalecer los aspectos multimediales que forman parte de la herramienta, teniendo en cuenta la población a la cual va dirigida.
 - Implementar nuevos modelos que abarquen los contenidos teóricos abordados por la población objetivo.
 - Permitir el manejo y administración de múltiples usuarios así como un registro de las diferentes actividades ejecutadas dentro del software por cada uno de ellos.
 - Manejo de arquitectura cliente/servidor para conseguir un mayor rendimiento en el procesamiento de datos a través de la distribución de los ciclos de CPU entre varios sistemas.
- Realizar una prueba de receptividad con la herramienta para observar la aceptación de la misma por parte de la población objetivo¹⁰, y teniendo como punto de referencia la prueba realizada con MICRHO 1.0 obtener mejores resultados de aceptación, funcionalidad e interacción por parte los usuarios finales; además detectar las falencias que puedan ser utilizadas para fortalecer las funcionalidades de la herramienta o en su defecto para que puedan servir como nuevos requerimientos de una nueva versión.

¹⁰ Alumnos de educación básica primaria.

3. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años el grupo SIMON se ha preocupado por analizar el modelo educativo conductista predominante en la actualidad. Con base en este análisis nace la propuesta de un modelo centrado en los procesos de pensamiento que busca integrar los elementos del pensamiento sistémico, el enfoque pedagógico constructivista y el modelado y la simulación, apoyados en el uso de herramientas informáticas para su gestión. Este modelo no puede ser abordado en forma directa debido al gran cambio que su implantación implica.

Debido a esto, surge la necesidad de crear estrategias para llevar de una manera gradual las principales características de este modelo educativo a las aulas escolares de hoy; dentro de dichas estrategias se cuenta con la elaboración de herramientas software tales como micromundos de simulación que permiten abordar los contenidos de cursos específicos mediante el uso de medios educativos computarizados, promover en los estudiantes habilidades de pensamiento e introducir en ellos aspectos básicos del pensamiento sistémico y el modelado y la simulación. De esta forma surge la herramienta MICRHO que “facilita el desarrollo de formas de pensamiento sistémico, mediante la representación de fenómenos con la metodología del modelamiento basado en objetos y reglas y la herramienta HOMOS 1.0” (Cabarcas, 2000)¹¹; dentro de las formas de pensamiento que se desarrollan por medio de la herramienta podemos resaltar las siguientes¹²:

- Pensamiento Operacional (PO): A través del empleo de esta regla, el usuario puede identificar cómo se mueven realmente las cosas (por ejemplo los animales), todo por medio de la simulación. Dentro de la herramienta se contempla este aspecto por medio de la regla del movimiento manejada en esta.
- Pensamiento Continuo (PCO): Tomando como ejemplo la expansión del fuego el usuario, puede llegar a explicar el comportamiento del fenómeno conociendo que este es resultado de interdependencias entre la

¹² Tomado de tesis de grado MICRHO 1.0, 2000.

velocidad del viento y su dirección, con lo cual puede explicar los fenómenos como resultado de interdependencias y no como hechos aislados. Dicho aspecto es abordado dentro de la herramienta como la regla de la expansión.

- Pensamiento Operacional (PO) y Estructural (PE): Con el uso de esta regla se puede apreciar y explicar porque se mueren los animales, y también reconoce que la decadencia, la neutralización y la reproducción son el resultado de la interacción de diferentes factores, no los ve como hechos aislados. Identifica la relación entre los diferentes objetos de un ecosistema o de un fenómeno, lo cual lo lleva a observarlo como un sistema. Con estas ideas se empieza a identificar los patrones que rigen la naturaleza. Estos aspectos se conocen en la herramienta como regla de decadencia, regla de neutralización y regla de reproducción.
- Pensamiento Científico (PC): Con la manipulación de los modelos preconstruidos o añadidos el usuario puede proponer y probar hipótesis.

De esta manera MICRHO 1.0 constituye un aporte importante en el campo de la educación; pero debido al carácter cambiante de las necesidades básicas del aprendizaje por parte de educandos y educadores surgen en éstos nuevas necesidades en su interacción con la herramienta, dentro de las cuales se destacan:

- Interfaz gráfica: En cuanto a este aspecto se puede apreciar en los usuarios la necesidad de una interfaz más estructurada por medio de la cual se facilite el desplazamiento o navegación dentro de la herramienta. La elaboración de la interfaz gráfica debe comenzar con una esquematización de la información la cual debe ser clave para que los estudiantes no se pierdan dentro del software. Esta esquematización debe dividir la información en unidades lógicas (unidades de contenido de la asignatura) y además debe realizar una generalización jerárquica de aparición e importancia para mantener un formato consistente y facilitar al usuario retener en memoria, en un mínimo de tiempo, lo máximo de detalles informativos (González, 1999).
- Enfoque lúdico: Se puede apreciar la necesidad de una interacción más eficaz y más amable con el usuario que tenga la capacidad de centrar la atención del mismo en sus contenidos, más aún teniendo en cuenta que

va dirigida a alumnos de los grados de básica primaria; fortaleciendo aspectos primordiales necesarios en las herramientas computarizadas como son: el favorecimiento de procesos que son críticos para el aprendizaje permanente, tales como la observación y escucha, el planteo y la solución de problemas, la creatividad y el pensamiento divergente, el juicio crítico, la habilidad para cooperar y trabajar en grupo (Galvis, 1994).

- Interacción con el usuario: Con base en el análisis hecho por los estudiantes que desarrollaron la versión 1.0 de la herramienta en la población objetivo, se pudo observar que el principal descontento en los alumnos es la imposibilidad de controlar el comportamiento de los modelos contenidos en la herramienta. Es por esto que en el desarrollo de la segunda versión del software se busca suplir esta falencia teniendo en cuenta que los materiales educativos computarizados, en particular los que desarrollan micromundos lúdicos interactivos, están llamados a favorecer que los aprendices, dentro de contextos que tengan significado para ellos, puedan vivir experiencias predominantemente bajo control del usuario y desarrollen así habilidades que difícilmente se pueden lograr con otros medios (Galvis, 1994).
- Administración y manejo de múltiples usuarios: Se puede evidenciar la necesidad de permitir dentro del software la creación o eliminación de diferentes usuarios así como la modificación de las opciones de configuración de los usuarios existentes; por otro lado sería de gran ayuda para el fortalecimiento de la herramienta el manejo de perfiles de usuario de acuerdo al grado escolar de cada estudiante.
- Registro de actividades por usuario: La herramienta debe apoyar la labor docente en el desarrollo de los procesos de clase; para contribuir en éste aspecto el sistema podría controlar las actividades realizadas por cada uno de los usuarios (bitácora).
- Manejo de base de datos con protocolo cliente-servidor: Este aspecto fue tomado en cuenta debido a las sugerencias hechas por los autores de la versión 1.0 para unas futuras versiones; lo anterior debido a la importancia que ha tomado este enfoque ya que por medio de éste es posible que la herramienta cuente con la posibilidad de interactuar en un ambiente cliente/servidor donde los clientes o usuarios puedan trabajar con un conjunto único de datos alojados en un servidor y donde varios clientes podrían estar trabajando al mismo tiempo.

- Manejo de contenidos de acuerdo a la población objetivo: Para el manejo de los contenidos abordados dentro de la herramienta es importante tener en cuenta la población a la cual está dirigido el software buscando convertir la herramienta en un apoyo para el docente.

La complejidad que implica la ejecución en las modificaciones del software y de las nuevas características que se desean incluir en éste, y en procura del aprovechamiento de las diferencias individuales, la confrontación de ideas y conceptos sobre las diferentes temáticas que se agrupan en la construcción del proyecto, son razones que justifican la participación de dos estudiantes en el desarrollo de esta nueva versión. Así mismo, éste es un proyecto de ingeniería en el campo de la investigación en la educación, pertinente como trabajo de grado para estudiantes de Ingeniería de Sistemas debido a los conocimientos técnicos necesarios para su implementación en áreas tales como: Teoría de bases de datos, para el desarrollo de la estructura de datos; lenguajes de programación, para la codificación de la herramienta software; Ingeniería del Software, para el análisis, diseño y documentación; Pensamiento Sistémico, por ser la filosofía en la que se basa el proyecto, así como aspectos de modelado y simulación; conocimiento sobre el currículo de educación de básica primaria, para cubrir las temáticas que harán parte de la herramienta software; y mantenimiento de computadores, para los requerimientos técnicos del desarrollo del proyecto .

3.1 REFERENCIAS

CABARCAS, Amaury y DIAZ, Néstor. (2000). Tesis de grado MICRHO 1.0. Universidad Industrial de Santander.

GONZÁLEZ C M. A. (1999). "Evaluación de Software Educativo: Orientaciones para su uso pedagógico", Proyecto Conexiones, Universidad de EAFIT, Bogotá, Colombia.

GALVIS, AH. (1994). Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico. Informática educativa

4. METODOLOGIA

4.1 METODOLOGIA DE DESARROLLO.

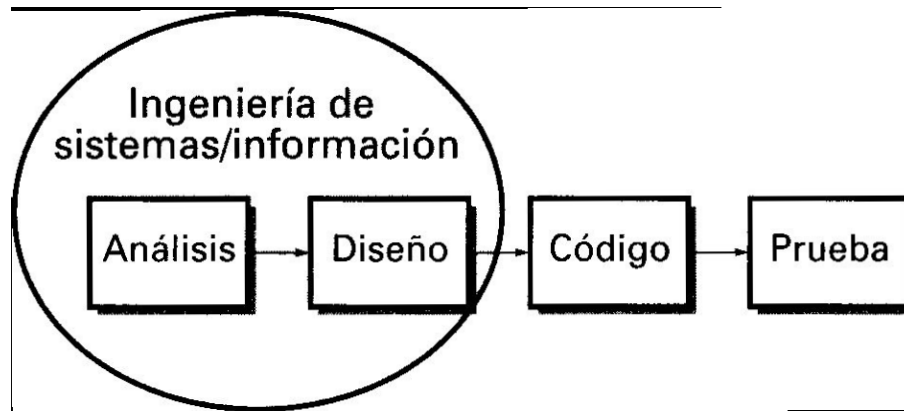
La metodología es considerada como el conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software. Una metodología, por tanto, representa el camino para desarrollar software de una manera sistemática. De forma general, es posible identificar tres necesidades principales que se intentan cubrir con una metodología (Piatinni, 2004).

- Mejores aplicaciones. Si se consideran “mejores sistemas” a los de mejor calidad, hay que tener en cuenta que el seguimiento de una metodología no basta para asegurar la calidad del producto final. En general, el valor de los sistemas de información resultantes dependen de multitud de pequeños factores.
- Un mejor proceso de desarrollo que identifica las salidas de cada fase de forma que se pueda planificar y controlar el proyecto. Así, los sistemas se desarrollan más rápidamente y con los recursos apropiados.
- Un proceso estándar, lo que aporta claros beneficios.

Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica que es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no como hacerlo; la metodología indica como hay que obtener los distintos productos parciales y finales. Algunos de los diferentes modelos de ciclo de vida son:

- **Modelo lineal secuencial:** Sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

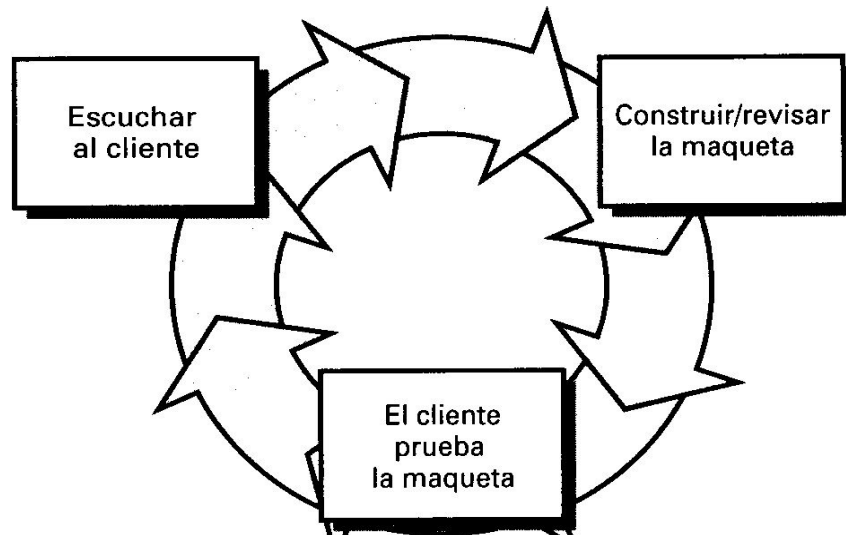
Figura 1 El modelo lineal secuencial



Referencia: Pressman S. Roger, Ingeniería del Software un Enfoque Practico, Editorial MCGraw – Hill, 2002.

- **Modelo de construcción de prototipos:** Comienza con la recolección de requisitos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición. Entonces aparece un diseño rápido. El diseño rápido se centra en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente. El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La iteración ocurre cuando el prototipo se pone a punto para satisfacer las necesidades del cliente, permitiendo al mismo tiempo que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

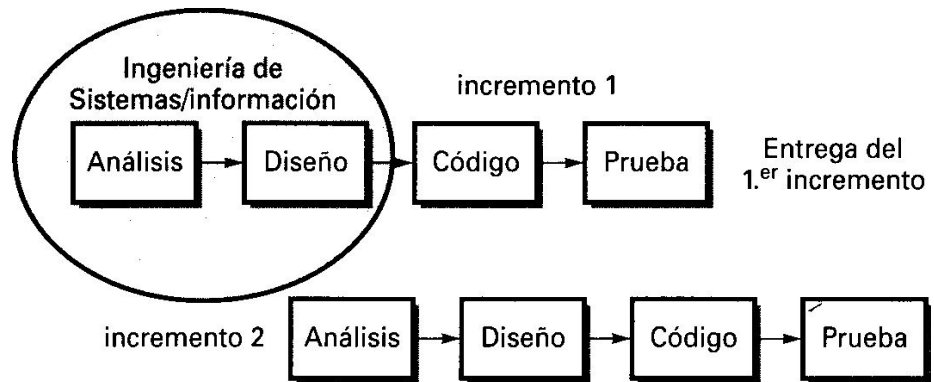
Figura 2 El paradigma de construcción de prototipos.



Referencia: Pressman S. Roger, Ingeniería del Software un Enfoque Practico, Editorial MCGraw – Hill, 2002.

- **Modelo Incremental:** El modelo incremental combina elementos del modelo lineal secuencial con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. El modelo incremental aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software.

Figura 3 El modelo incremental.



Referencia: Pressman S. Roger, Ingeniería del Software un Enfoque Práctico, Editorial McGraw – Hill, 2002.

- **Prototipado Evolutivo:** Consiste en la construcción de una implementación parcial que cubre los requisitos conocidos, para ir aprendiendo el resto, y, paulatinamente, incorporarlos al sistema.

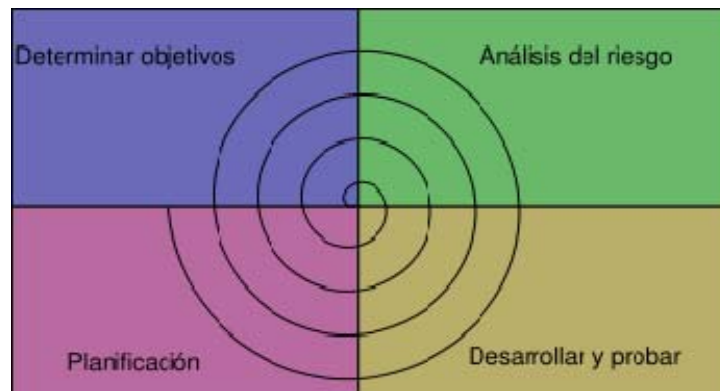
Figura 4 El Prototipado evolutivo



Referencia: GÓMEZ FLOREZ Luís Carlos, Ciclos de vida de desarrollo software, Bucaramanga, Ediciones y Publicaciones UIS, 2003.

- **Modelo Espiral:** Es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software. En el modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo. Durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

Figura 5 Modelo en espiral.



Referencia:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:ModeloEspiral.svg>

4.1.1 Selección del modelo de ciclo de vida

Para enfrentarse al desarrollo de un proyecto software es necesario incorporar una estrategia de desarrollo que acompañe al proceso, métodos y capas de herramientas. Esta estrategia a menudo se llama modelo del ciclo de vida. Se selecciona un modelo de proceso para la ingeniería del software según la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos y las herramientas a utilizarse, y las entregas que se requieren (Gómez, 2003).

La definición de un ciclo de vida facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos de todo tipo (personal, equipos, suministros, etc.) al proyecto. De la misma forma, la práctica acumulada en el diseño de modelos de

ciclo de vida para situaciones muy diversas permite un beneficio de la experiencia adquirida utilizando el enfoque que mejor se adapte a los requerimientos.

Las principales diferencias entre distintos modelos de ciclo de vida están en:

- El alcance del ciclo dependiendo de hasta dónde llegue el proyecto correspondiente. Un proyecto puede comprender un simple estudio de viabilidad del desarrollo de un producto, o su desarrollo completo o, llevando la cosa al extremo, toda la historia del producto con su desarrollo, fabricación, y modificaciones posteriores hasta su retirada del mercado.
- Las características de las fases en que dividen el ciclo. Esto puede depender del propio tema al que se refiere el proyecto, o de la organización.
- La estructura de la sucesión de las fases que puede ser lineal, con prototipado, o en espiral.

A continuación se presenta una tabla en el cual se resumen las diferentes características de algunos de los principales modelos de ciclo de vida.

Tabla 1 Principales características modelos de ciclo de vida software

Nombre	Características	Consideraciones
Prototipos.	Consiste en iterar en la fase de análisis tantas veces como sea necesario, mostrando prototipos al usuario para que pueda indicarnos de forma más eficiente los requisitos del sistema.	No modifica el flujo del ciclo de vida. Reduce el riesgo de construir productos que no satisfagan las necesidades de los usuarios.

		<p>Exige disponer de las herramientas adecuadas.</p> <p>No presenta calidad ni robustez. Para que sea efectivo debe ser un sistema con el que se pueda experimentar.</p>
Prototipado Evolutivo	<p>Se diferencia del modelo por prototipos en que en prototipos se da por hecho que aunque se necesiten varias iteraciones para lograrlo al final se llegará a tener una serie de requisitos completos y sin errores, que no vayan a cambiar más</p>	<p>Reduce el riesgo y aumenta la probabilidad de éxito.</p> <p>No se conocen niveles apropiados de calidad y documentación. Problemas de gestión de configuración.</p>
Espiral	<p>Toma las ventajas del modelo de desarrollo en cascada y el de prototipos añadiéndole el concepto de análisis de riesgo</p>	<p>Trata de mejorar los ciclos de vida clásicos y prototipos.</p> <p>Permite iteraciones, vuelta atrás y finalizaciones rápidas.</p> <p>Permite acomodar otros modelos.</p>
Cascada	<p>Se denomina modelo en cascada porque su característica principal es que no se comienza con un paso hasta que no se ha terminado el anterior.</p>	<p>No refleja realmente el proceso de desarrollo del software</p> <p>Se tarda mucho tiempo en pasar por todo el ciclo.</p> <p>Las revisiones de proyectos de gran complejidad son muy difíciles</p>

Referencia: Los Autores.

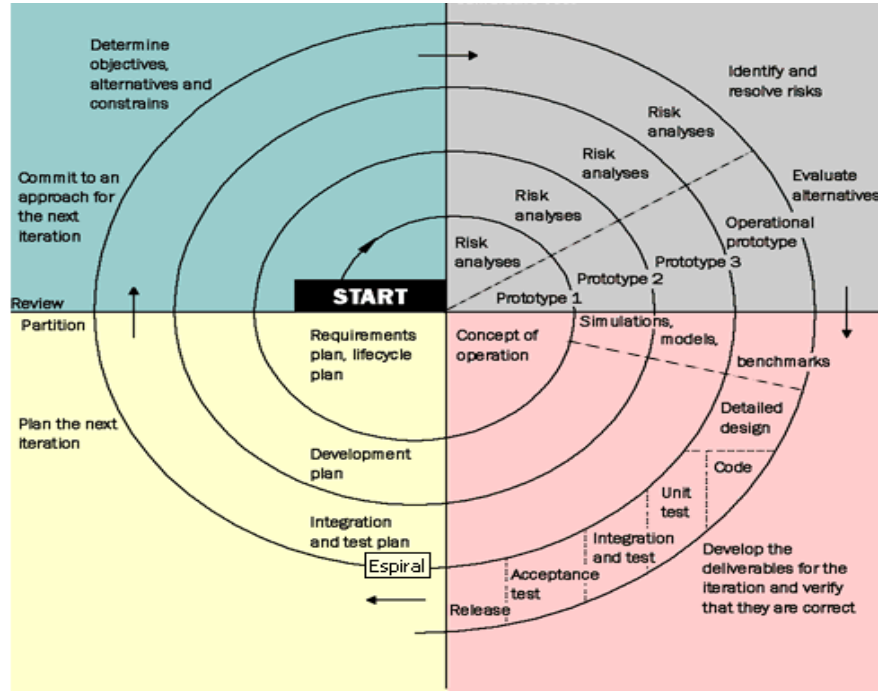
El modelo en espiral basa sus características en sucesivas iteraciones hasta cumplir cierto hito o condiciones prefijadas para derivar a partir de allí en los modelos clásicos (cascada o prototipado). En el primer caso una vez se realizan determinado número de iteraciones se pasará a un desarrollo acotado del modelo de cascada. En el último caso lo que se indica es que se usará el ciclo de vida espiral para obtener un prototipo operativo y de allí en más se utilizará el ciclo de vida propio del prototipo. En ningún caso es necesario fijar este hito o las condiciones para pasar a los modelos clásicos en la primera iteración (Corcos, 2002). En el modelo espiral las primeras iteraciones realizan tareas muy generales que se van ampliando a medida que se abarca los demás ciclos por lo que el espiral se va abriendo a medida que se avanza.

Teniendo en cuenta las características anteriormente descritas el modelo del ciclo de vida en espiral es el seleccionado para el desarrollo de este proyecto ya que es el que se ajusta de una manera más amplia a las necesidades del mismo.

El modelo en espiral se divide en un número de actividades de marco de trabajo, también llamadas regiones de tareas. Generalmente, existen entre tres y seis regiones de tareas.

Cada una de las regiones está compuesta por un conjunto de tareas del trabajo, llamado conjunto de tareas, que se adaptan a las características del proyecto que va a emprenderse. Para proyectos pequeños, el número de tareas de trabajo y su formalidad es bajo. Para proyectos mayores y más críticos cada región de tareas contiene tareas de trabajo que se definen para lograr un nivel más alto de formalidad.

Figura 6 Descripción modelo de ciclo de vida en espiral



Referencia: Méndez, Rafael y Barzanallana Asensio, Informática Aplicada a la Gestión Pública, Departamento Informática y Sistemas, Universidad de Murcia.

El primer circuito de la espiral puede producir el desarrollo de una especificación de productos; los pasos siguientes en la espiral se podrían utilizar para desarrollar un prototipo y progresivamente versiones más sofisticadas del software. Cada paso por la región de planificación produce ajustes en el plan del proyecto. El coste y la planificación se ajustan con la realimentación ante la evaluación del cliente. Además, el gestor del proyecto ajusta el número planificado de iteraciones requeridas para completar el software.

A diferencia del modelo de proceso clásico que termina cuando se entrega el software, el modelo en espiral puede adaptarse y aplicarse a lo largo de la vida del software de computadora.

4.2 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

La herramienta software propuesta fue desarrollada bajo la plataforma de Windows de 32 bit y es funcional para los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, Windows NT, Windows XP.

4.2.1 Entorno de Desarrollo.

El entorno visual de la herramienta ha sido desarrollado bajo el lenguaje de programación Borland Delphi 7.

Delphi es una herramienta que incorpora un modelo completo de programación orientada a objetos, incluyendo encapsulación, herencia simple y polimorfismo. En este sentido Delphi se puede comparar con lenguajes que son paradigmas de ese estilo de programación, como C++. Delphi implementa como parte fundamental de su arquitectura los constructores virtuales, métodos dinámicos, manejadores de mensajes y un estilo mucho más “humano” y fácil de trabajar con la información de tipos en tiempo de ejecución.

Una de las principales características de Delphi es la arquitectura de sus componentes, que permite una completa integración de estos dentro del lenguaje. Los componentes de Delphi están basados en clases desarrolladas en el propio lenguaje; no hay que utilizar otros entornos de programación para crear o extender componentes (Marteens, 2002).

Esta herramienta fue seleccionada para el desarrollo del proyecto debido a que satisface las necesidades primordiales del mismo, además es necesario tener en cuenta la compatibilidad de Delphi 7 con las herramientas en las cuales fueron desarrolladas algunas de las aplicaciones necesarias para el desarrollo el proyecto correspondiente.

4.2.2 Sistema manejador de base de datos.

La aplicación a desarrollar requiere de una herramienta de administración de datos disponible para diferentes plataformas, que habilite aplicaciones cliente para acceder simultáneamente a una misma base de datos y que presente alta compatibilidad con el lenguaje de programación seleccionado (Delphi 7). Teniendo en cuenta dichos aspectos y las experiencias existentes con herramientas similares en el usuario final se llegó a la conclusión que el mejor sistema para suplir dichos aspectos es Borland Interbase 6.0.

InterBase es un sistema de alto rendimiento, que ofrece ventajas adicionales como: Ser independiente de la plataforma empleando el mismo producto en todas las soportadas [Windows, Linux o Solaris]. Ser escalable estando disponible desde versiones de escritorio hasta servidores empresariales. Su sencilla instalación. El requerir poca o ninguna administración. Y estar diseñado para los desarrolladores los cuales pueden embeber el sistema en sus aplicaciones.

InterBase es un sistema altamente probado en constante evolución que inició sus pasos en 1984, pasando en 1990 a pertenecer a Ashton-Tate, y cuando esta se integró en Borland se convirtió en el sistema de Bases de Datos por excelencia para las soluciones Borland.

Desde 1985 es líder en tecnología RDBMS, en ANSI SQL, cuenta con el primer y más rápido driver JDBC, y ha sido el pionero en Blobs, eventos, Triggers y versionado del motor.

4.2.3 Lenguaje unificado para la construcción de modelos (UML).

El UML se define como un lenguaje que permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software (Larman, 2003). Es un sistema notacional destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.

El UML es la creación de Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, quienes trabajaban en empresas distintas durante la década de los años ochenta y principios de los noventa y cada uno diseñó su propia metodología para el análisis y diseño orientado a objetos. Sus metodologías predominaron sobre las de sus competidores. A mediados de los años noventa empezaron a intercambiar ideas entre sí y decidieron desarrollar su trabajo en conjunto.

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. A continuación se describen brevemente los diagramas más comunes del UML y los conceptos que representan.

- **Diagrama de Clases:** Forma parte de la vista estática del sistema. En el diagrama de clases es donde se definen las características de cada una de las clases, interfaces, colaboraciones y relaciones de dependencia y generalización. En el diagrama de clases se deben definir estas y sus relaciones.
 - **La Clase:** Una clase está representada por un rectángulo que dispone de tres apartados, el primero para indicar el nombre, el segundo para los atributos y el tercero para los métodos. Cada clase debe tener un nombre único, que las diferencie de las otras. Un atributo representa alguna propiedad de la clase que se encuentra en todas las instancias de la clase. Los atributos pueden representarse solo mostrando su nombre, mostrando su nombre y su tipo, e incluso su valor por defecto. Un método u operación es la implementación de un servicio de la clase, que muestra un comportamiento común a todos los objetos.
 - **Relaciones entre clases:** Existen tres relaciones diferentes entre clases, Dependencias, Generalización y Asociación. En las relaciones se habla de una clase destino y de una clase origen. El origen es desde el que se realiza la acción de relacionar. Es decir desde la que parte la flecha, el destino es el que recibe la flecha. Las relaciones se pueden modificar con estereotipos o con restricciones.
 - **Diagrama de casos de uso:** Los casos de uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario y permiten definir los límites del sistema y las reacciones entre el sistema y el entorno. Se emplean para visualizar el comportamiento del sistema, una parte de él o de una sola clase. De forma que se pueda conocer como responde esa parte del sistema. El diagrama de casos de uso es muy útil para definir como debería ser el comportamiento de una parte del sistema, ya que solo especifica como deben comportarse y no como están implementadas las partes que define.

- **Diagrama de objetos:** Forman parte de la vista estática del sistema. En este diagrama se modelan las instancias de las clases del diagrama de clases. Muestra a los objetos y sus relaciones, pero en un momento concreto del sistema. Estos diagramas contienen objetos y enlaces. En los diagramas de objetos también se pueden incorporar clases, para mostrar la clase de la que es un objeto representado.

- **Diagrama de componentes:** Se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. Muestran la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema. En el situaremos librerías, tablas archivos, ejecutables y documentos que formen parte del sistema.
- **Diagrama de despliegue:** En el diagrama de despliegue se indica la situación física de los componentes lógicos desarrollados. Es decir se sitúa el software en el hardware que lo contiene. Cada Hardware se representa como un nodo. Un nodo se representa como un cubo, un nodo es un elemento donde se ejecutan los componentes, representan el despliegue físico de estos componentes.

- **Diagrama de secuencias:** El diagrama de secuencia forma parte del modelado dinámico del sistema. Se modelan las llamadas entre clases desde un punto concreto del sistema. Es útil para observar la vida de los objetos en el sistema, identificar llamadas a realizar o posibles errores del modelado estático, que imposibiliten el flujo de información o de llamadas entre los componentes del sistema. En el diagrama de secuencia se muestra el orden de las llamadas en el sistema. Se utiliza un diagrama para cada llamada a representar.

4.3 REFERENCIAS

PIATINNI MARIO G. (2004). Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas, grupo editor alfa omega.

GÓMEZ FLOREZ Luís Carlos. (2003). Ciclos de vida de desarrollo software, Bucaramanga, Ediciones y Publicaciones UIS.

CORCOS Daniel. (2002). Reportes tecnicos, ITBA.

MARTEENS Ian. (2002). La cara oculta de delphi 6, Ediciones Molloy.

LARMAN Craig. (, 2003). UML y patrones, Segunda Edición, Editorial Prentice Hall.

5. MARCO TEORICO.

5.1 EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS (PS)

“El Pensamiento de Sistemas (PS) es un paradigma de razonamiento que nos permite observar un fenómeno como un todo sistémico, y que tiene un gran potencial para proponer soluciones a problemas complejos” (Andrade, 1996). Este paradigma se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, a diferencia del método científico, que sólo percibe partes de éste y de manera inconexa es decir no sistémica.

El pensamiento sistémico aparece formalmente hace unos 45 años atrás, a partir de los cuestionamientos que desde el campo de la Biología hizo Ludwing Von Bertalanffy¹³, quien cuestionó la aplicación del método científico en los problemas de la Biología, debido a que éste se basaba en una visión mecanicista y causal (científica), que lo hacía débil como esquema para la explicación de los grandes problemas que se dan en los sistemas vivos.

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

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la estructura de lo que se define como sistema, así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido.

Bajo la perspectiva del enfoque de sistemas la realidad que concibe el observador que aplica esta disciplina se establece por una relación muy estrecha entre él y el

¹³ Viena Austria, Biólogo reconocido por haber formulado la Teoría de Sistemas; 1901.

objeto observado, de manera que su realidad es producto de un proceso de co-construcción entre él y el objeto observado, en un espacio –tiempo determinados, constituyéndose dicha realidad en algo que ya no es externo al observador y común para todos, como lo plantea el enfoque tradicional, sino que esa realidad se convierte en algo personal y particular, distinguiéndose claramente entre lo que es el mundo real y la realidad que cada observador concibe para sí.¹⁴

Para orientar sus acciones, la persona va creando su propia representación del mundo, a manera de copia virtual en la que puede ensayar estrategias para lograr su cometido. A estas imágenes internas acerca del funcionamiento del mundo que limitan su modo de actuar, se les conocen como modelos mentales.

“El concepto de modelo mental engloba todas aquellas nociones que un individuo puede tener sobre sus objetivos o intereses y sobre la red de causas y efectos de la realidad. Es decir, el modelo mental se corresponde con un punto de vista individual frente a la realidad. En condiciones naturales de aprendizaje, estos modelos mentales permanecen implícitos. El individuo no tiene consciencia de su modelo mental. El concepto de modelo mental puede generalizarse para un colectivo de personas. En tal caso, el modelo mental simboliza aquellas nociones compartidas por el colectivo acerca de los intereses y de la causalidad” (Andrade, 1997).

Toda persona tiene modelos mentales para cada fenómeno del mundo, más o menos claros en la medida en que ha conocido y cuestionado tales fenómenos. Se encuentra este concepto asociado a lo que Platón¹⁵ denomina opinión, que sería como la expresión de un modelo mental acerca de un fenómeno, y que contiene las posibilidades de interpretación de lo que rodea al individuo, es decir, no solo limita el modo de actuar, sino que también influye sobre el modo de percibir.

Algunas de las percepciones de un fenómeno que con un modelo mental aparecen difusas, pueden presentarse claras con otro modelo mental más enriquecido que el primero, o distinto de aquel. Se pueden dar entonces dos procesos de pensamiento: uno en el que sólo se busca dar respuesta inmediata a un estímulo,

¹⁴ Tomado de Proyecto Cerebro Colectivo Instituto Andino de Sistemas – IAS www.iasvirtual.net, 1999.

¹⁵ Filósofo Griego, alumno de Sócrates y maestro de Aristóteles, fundador de la academia de Atenas, 427 A.C.

proceso limitado a percibir, comparar con el modelo mental y actuar; y otro en el que la persona cuestiona su propio conjunto de formas básicas si estas no le permiten armar un modelo que logre una buena aproximación a la realidad. El segundo proceso es más complejo que el primero, y algunos estímulos pueden requerir una respuesta rápida que quizá no sea la misma que se daría después de comprender en profundidad la situación, dándose un cuestionamiento del modelo mental; se puede explicar esto diciendo que dicho modelo mental puede estar en proceso de actualización, pero que las reacciones rápidas se deciden sobre el último modelo terminado, que es el que ya se encuentra afianzado en la mente del individuo.

Los modelos mentales por sí mismos no son comunicables. Para este propósito debe existir un conjunto de equivalencias entre las formas básicas que un individuo ha acumulado y el lenguaje natural usado por otros individuos que quizá perciban influidos por otras formas distintas. Con estas traducciones de las formas básicas, cada persona puede llevar su modelo mental a una formalización que represente lo mismo pero en ese lenguaje común. A lo largo de la historia han aparecido distintos sistemas de formalización de los modelos mentales, gracias a los cuales los investigadores han podido acercarse o bosquejar las formas de pensamiento predominantes en la antigüedad.

“El transmisionismo desconoce el hecho de que el alumno llega al proceso formal de aprendizaje, con un paradigma y un lenguaje construidos por él mismo, con una serie de modelos mentales y formales acerca de los fenómenos del mundo. Al no ser tenidos en cuenta, se niega la posibilidad de contraste, y lo que se busca es llenar su mente de conocimientos, no estimulando la racionalización y transformación de su forma de pensamiento, sino la imposición de una nueva que proviene de una fuente externa. Al anular el contraste entre las formalizaciones individuales, una de ellas, en particular la de quien en los enfoques educativos tradicionales se considera poseedor del saber, pasa a imponerse sobre los modelos mentales de quien aprende. Pero su sustentación de los modelos mentales así aprendidos no es cuestión fácil, ya que no se ha cambiado el paradigma, y las formas en él contenidas no concuerdan con las que arman la opinión. Un modelo pedagógico alternativo, realmente constructivista, debe buscar como su objetivo la estimulación del cuestionamiento personal del individuo acerca de la solidez, coherencia y validez de su conocimiento construido, antes que la emisión de una respuesta puntual. La labor docente no consiste en la presentación sistemática de saberes aceptados como ciertos, para ser grabados en las mentes de sus alumnos, sino que debe desarrollarse de manera que el estudiante se sumerja en un proceso dialéctico, estimulado por el docente con base en su experiencia, y en el aprendizaje que él también construye junto con el alumno” (Andrade, 1998).

De esta manera surge la concepción de enseñar el PS como un paradigma de pensamiento y como un dinamizador de los modelos de aprendizaje desde la edad escolar. En este aspecto existe una gran cantidad de trabajos a nivel internacional, donde se proponen estrategias y se definen los conceptos relevantes que debe tomar en cuenta cualquier propuesta que se haga al respecto.

Barry Richmond¹⁶, en su artículo “Pensamiento Sistémico: Habilidades de Pensamiento Crítico para los 90s y más Allá” (Richmond, 1993), propone una nueva estructura para entender la capacidad cognoscitiva necesaria para ser un buen pensador de sistemas. Su estructura describe las siete habilidades que él propone como necesarias para ser transferidas a estudiantes y maestros, estas habilidades son:

- ✓ Pensamiento dinámico: Identifica patrones de comportamiento que rigen la dinámica de los sistemas.
- ✓ Pensamiento cíclico: Identifica la relación entre la estructura del modelo y el comportamiento observado en el fenómeno.
- ✓ Pensamiento genérico: Identifica similitudes y analogías entre fenómenos de naturaleza diferente.
- ✓ Pensamiento estructural: Reconoce causalidad entre los diversos elementos de un fenómeno.
- ✓ Pensamiento operacional: Identifica cómo trabajan las cosas realmente.
- ✓ Pensamiento continuo: Aprecia y explica los fenómenos como resultado de interdependencias continuas, y no como hechos aislados.
- ✓ Pensamiento científico: Cuantifica variables, propone y prueba hipótesis.

¹⁶ Richmond Barry, uno de los pioneros del software de modelamiento.

El artículo de Barry Richmond representa un desafío a ser más efectivos en transferir las habilidades en PS al resto del mundo, especialmente a través del sistema educacional. Él sugiere un ser creado a través del desarrollo de un proceso educacional de aprendizaje dirigido, el desarrollo de un paradigma de PS y el desarrollo de nuevas herramientas y tecnologías de aprendizaje. El reto más importante radica en transferir este nuevo sistema educacional a maestros y estudiantes.

5.2 AUTÓMATAS CELULARES

Los Autómatas Celulares son universos lógicos de tiempo y espacio discreto, que cumplen su propia física local. El Espacio es particionado en elementos discretos llamados “celdas” y el tiempo progresa en pasos discretos. Cada celda del espacio está en uno de un número finito de estados (posibles estados) en cualquier tiempo.

La física de este universo lógico es una física local y determinística. Local significa que el estado de una celda en un tiempo $t+1$ es una función sólo de su estado y de los estados de sus vecinos inmediatos en el tiempo t . Determinística significa que una vez una física local y un estado inicial de un AC (Autómata Celular) ha sido cambiado, su evolución futura es determinada sin igual (su evolución es única en su género). Todas las celdas en la malla son actualizadas sincrónicamente. De esta manera el estado de la malla completa avanza en pasos de tiempo discretos.

“Los avances en el tiempo en pasos discretos Δt , y las leyes están representadas como reglas de transición, a través de las cuales cada celda determina su estado en el próximo tiempo ($t + \Delta t$) en función de su estado y el de sus vecinos en el tiempo t . Aunque las reglas de transición son generalmente simples, el comportamiento total del sistema puede resultar bastante complejo” (Duarte, 1998).

En modelos de autómatas celulares se puede ver a las reglas de transición como un método de propagación o eliminación de un número finito de elementos. El comportamiento de las reglas de transición y los límites del mosaico de celdas depende de las condiciones de límite.

Las condiciones de límite pueden ser de tres tipos:

- ✓ Cíclico: Cuando una entidad cruza un límite reaparece en una celda en el límite opuesto.
- ✓ Finito: Las entidades no pueden traspasar el límite, esto hace que los objetos tiendan a acumularse cerca del límite.
- ✓ Infinito: Las entidades que cruzan el límite desaparecen de la simulación.

Los modelos de autómatas celulares asumen una discretización del espacio en mosaicos de celdas. Generalmente, los modelos de autómatas celulares tienen celdas con igual tamaño y forma (mosaicos regulares) para simplificar los cálculos, aunque es posible considerar celdas con forma y tamaño variantes. La geometría de los mosaicos implica la forma, adyacencia, orientación, similaridad y otras.

La adyacencia es una propiedad que determina la vecindad de la celda, es decir la proximidad a otra. En el caso de la vecindad más cercana y a igual distancia del centro de la celda, se puede hablar de una vecindad de 4 para las celdas triangulares, donde el vecino se encuentra ligado a la celda por el lado que comparten; en los cuadrados, una vecindad de 5; y en los hexágonos una vecindad de 7.

La orientación determina una relación de orden entre las celdas, es decir, la localización respecto a un punto dado. Por ejemplo, en los mosaicos de celdas cuadradas y hexagonales existe homogeneidad en la orientación; por el contrario, en el mosaico de celdas triangulares, se puede considerar, tomando un punto de vista horizontal, que existen dos orientaciones para las celdas, una a la derecha y otra a la izquierda.

La similaridad se refiere a la semejanza que existe entre las celdas.

La forma se refiere a la apariencia de la celda.

En general, el objetivo de las simulaciones orientadas a la representación es realizar analogías entre un mundo real y un mundo simulado, de forma que el autómata sirva para conocer mejor el mundo real ya que cuando se habla de vida artificial o autómatas celulares, normalmente se trata de representar y experimentar con diversos mundos artificiales, intentando extraer analogías

válidas respecto de nuestro propio mundo real. Las limitaciones de estas simulaciones acostumbra a ser tan obvias que lo extraño es confiar en los resultados. Aunque las limitaciones no están en la vida artificial o en los autómatas celulares, sino en la naturaleza de las preguntas que estas simulaciones tratan de responder.

Existen varias áreas de estudio donde aplicar este tipo de autómatas, según lo afirma Manuel de la Herrán Gascón¹⁷ "La mayor parte de estas aplicaciones pertenecen a uno de dos grupos, según se dediquen a buscar conocimiento sobre algún aspecto concreto de la vida o el universo, los temas pueden parecer demasiado vagos, generales o ambiciosos, lo son. Si bien es cierto que conceptos como la vida o el universo se resisten a su definición, no son en absoluto despreciables como fenómenos susceptibles de estudio. La falta de definición se debe al desconocimiento acerca de la naturaleza del propio objeto de estudio, más que a una falta de definición en cuanto a lo que se quiere estudiar. "

El principal inconveniente de toda simulación y en especial de los autómatas celulares es que requiere de una simplificación, y no es fácil obtener un criterio para decidir hasta qué nivel de detalle es preciso simular. Incluso en ciertos casos tal vez no es posible decidir ni siquiera si existe o no dicho nivel, es decir, el nivel de detalle necesario puede ser tan profundo que no tenga sentido la simulación.

Uno de los autómatas celulares más conocidos es el que John Horton Conway¹⁸ llamó el juego VIDA (Life Game). El juego VIDA es un autómata celular bidimensional en cuadrícula con dos estados por celda. Cada celda o célula puede estar viva o muerta y en cada generación se aplica un algoritmo que sigue estas tres reglas:

- ✓ Cada célula viva con dos o tres células vecinas vivas sobrevive a la siguiente generación.
- ✓ Cada célula viva con ninguna, una, o más de tres células vivas a su alrededor pasa a estar muerta.

¹⁷ Ingeniero Informático nacido en Bilbao, Autor del artículo, Aprendizaje sin conocimiento previo. Búsqueda de un comportamiento emergente a partir de la interacción de múltiples entidades mediante vida artificial. Revista red científica, Mar 1995.

¹⁸ Prolífico matemático activo en la teoría de conjuntos , teoría de nudos, teoría de números, teoría de juegos y teoría de códigos; 1937.

- ✓ Cada célula muerta con tres células vecinas vivas resucita en la siguiente generación.

El juego VIDA presenta configuraciones finales estables, periódicas o no. Langton¹⁹ defiende que presenta propiedades de catálisis (acciones de construcción arbitrarias), de transporte (borrando estructuras y reconstruyéndolas en otro lugar del espacio celular), estructurales (como elementos estáticos, barreras, etc.), de regulación, defensa e incluso informativas, y que por tanto estos autómatas virtuales tienen capacidades computacionales suficientes para cumplir los papeles funcionales que juegan las macromoléculas en la lógica molecular de la vida. En definitiva, los autómatas son equiparables a los componentes básicos de la vida en nuestro planeta.

Inspirados en los primeros autómatas (como el juego de la vida de Conway), en los últimos años han surgido multitud de modelos, por lo general implementados en programas software, que intentan o bien resolver un determinado tipo de problemas, o bien representar lo más fielmente algún aspecto concreto de nuestro universo real o de cierto universo imaginario.

En cuanto a los autómatas que tratan de resolver un problema determinado, probablemente los más numerosos sean los compiladores, analizadores léxicos, sintácticos o semánticos, en definitiva, traductores de algún tipo. Estos autómatas son capaces de leer una secuencia de símbolos escrita de acuerdo a una norma o gramática, generando como salida otra secuencia ajustada a otra gramática diferente. La entrada puede ser un texto en castellano, un programa escrito en lenguaje C o un fichero de datos con una determinada estructura (por ejemplo, cierta cabecera, cuerpo y pie). La salida correspondiente podría ser entonces el texto en holandés u otro fichero de datos con una composición diferente. Otro tipo de autómatas que están siendo muy utilizados son las Redes Neuronales Artificiales, sobre todo en aplicaciones de clasificación (reconocimiento) y predicción.

Dentro del segundo grupo de autómatas, más orientados hacia la representación y la simulación que hacia la resolución, hay un gran subgrupo de autómatas que pretenden nada menos que la simulación de los procesos de la vida.

¹⁹ Biólogo, Considerado uno de los padres del reciente y popular campo de la vida artificial, 1949

Los autómatas celulares tienen una variedad de usos en el mundo real. Gary William Flake²⁰ en *Computational Beauty of Nature* (Flake, 1998) trata sobre su uso, en diversas áreas entre las que se encuentran visualización de sistemas químicos, regulación de genes, el estudio de organismos multicelulares, el estudio de colonias (hormigas, termitas), bandadas y manadas y ecosistemas/económicos/sociales.

Es interesante ver cómo pueden aplicarse los autómatas celulares tanto a niveles microscópicos como macroscópicos, simulando organismos celulares o el comportamiento de atascos de tráfico, o incluso ciudades enteras.

5.3 TECNOLOGÍA ORIENTADA A OBJETOS

La Tecnología Orientada a Objetos permite modelar el mundo en función de tipos de objetos y sus estados, así como los eventos que modifican esos estados. Sin eventos, el mundo no cambiaría, sería estático, de modo que éstos son indicadores de los instantes en que ocurren los cambios de estado de los objetos y su ciclo de vida, ya que permiten las transiciones necesarias para que los objetos cambien.

Las principales formas de cambio de estado son:

- ✓ Un objeto se crea (nace).
- ✓ Un objeto se termina (muere).
- ✓ Un objeto se clasifica como una instancia de una clase. Por ejemplo, una esposa se convierte en madre.
- ✓ Un objeto se desclasifica como una instancia de una clase. Por ejemplo un producto sale del catálogo de ventas.
- ✓ Un objeto cambia de clasificación. Por ejemplo, una cuenta cambia de normal a atrasada.

²⁰ Experto en tecnología de Microsoft, autor del libro *The Computational Beauty of Nature*.

- ✓ El atributo (característica) de un objeto se cambia. Por ejemplo, la órbita de un cometa se desvía.

Las técnicas Orientadas a Objetos brindan las herramientas necesarias para modelar y simular el mundo de manera más aproximada a la realidad, ya que todo lo que se encuentra en el universo son objetos que presentan un comportamiento, cambian de estado e interactúan con otros objetos.

La tecnología orientada a objetos propone una forma de pensar de modo abstracto acerca de problemas a resolver empleando conceptos del mundo real y no conceptos de computadoras. La notación gráfica propuesta ayuda al desarrollo de software visualizando el problema sin recurrir en forma prematura a la implementación. La práctica ha demostrado que con el objeto de mantener la flexibilidad una buena técnica de diseño retrasa los detalles de la implementación hasta las últimas etapas del mismo.

El Modelado y Diseño Orientado a Objetos se funda en pensar acerca de problemas a resolver empleando modelos que se han organizado tomando como base conceptos del mundo real. La unidad básica es el objeto que combina las estructuras de datos con los comportamientos en una entidad única.

Esta metodología se extiende desde el análisis hasta la implementación pasando por el diseño. En primer lugar, se construye un modelo de análisis para abstraer los aspectos esenciales del dominio de la aplicación sin tener en cuenta la implementación eventual. En este modelo se toman decisiones importantes que después se completan para optimizar la implementación en segundo lugar.

Los objetos del dominio de la aplicación y del dominio de la computadora se pueden modelar, diseñar e implementar utilizando los mismos conceptos y la misma notación orientada a objetos. Esta misma notación se usa desde el análisis hasta la implementación pasando por el diseño, de una forma tal que la información añadida en una fase de desarrollo no necesita perderse, ni ser traducida, para la próxima fase.

El beneficio principal del desarrollo orientado a objetos no es reducir el tiempo de desarrollo; el desarrollo orientado a objetos puede requerir más tiempo que el desarrollo convencional porque se pretende que promueva la reutilización futura y

la reducción de los posteriores errores y el futuro mantenimiento. El tiempo transcurrido hasta que el código se completa por primera vez es posiblemente el mismo que el transcurrido en una aproximación convencional o, quizás ligeramente mayor. El beneficio del desarrollo orientado a objetos consiste en que las iteraciones subsiguientes son más rápidas y más fáciles que empleando un desarrollo convencional porque las revisiones están más localizadas. La práctica muestra que suelen ser necesarias menos iteraciones porque se descubren y se corrigen más problemas durante el desarrollo.

Modelar una situación bajo el enfoque orientado a objetos es una manera de pensar los problemas usando el concepto de entes individuales u objetos con identidad propia. Los objetos son entidades independientes para modelar conceptos del mundo real que se adecuan a la aplicación que se está modelando. Una manzana particular es un objeto específico, con una identidad única, y con características que determinan su estado (roja, grande, madura, con tallo, etc.). En consecuencia, cada objeto tiene un conjunto de valores o atributos que constituyen su estado interno. Un objeto específico tiene sus atributos con ciertos valores que lo particularizan del resto de los objetos y que definen su estado el cual puede cambiar en el transcurso del tiempo.

Por otro lado, cada objeto tiene definido los mecanismos que determinan su comportamiento o también conocido como métodos. Estos son procedimientos que al aplicarse cambian el estado del objeto y le permiten interactuar con otros objetos.

Cada atributo y método se especifica dentro de una plantilla que se define antes de crear o instanciar cualquier objeto. Esta plantilla, o también llamada clase, define implícitamente todos los objetos que comparten la misma estructura interna y el mismo comportamiento.

Así cada objeto es un caso particular o instancia de la clase.

La principal ventaja de la tecnología de orientación a objetos es que puede aplicarse a numerosas áreas:

- **Simulación de organizaciones y negocios**

La tecnología orientada a objetos se desarrolló inicialmente como una herramienta de simulación. En la actualidad existe un interés creciente por la

reingeniería de procesos, por lo que la tecnología orientada a objetos se utilizará cada vez más para el modelado de nuevas estructuras y procesos organizativos.

- **Multimedia**

La tecnología orientada a objetos permite desarrollar aplicaciones multimedia y bases de datos orientadas a objetos. Muchos sistemas multimedia actuales, sobre todo de proceso de imágenes, se han desarrollado con tecnología orientada a objetos.

- **Aplicaciones complejas**

En general, la tecnología orientada a objetos es adecuada para el desarrollo de aplicaciones complejas. Proporciona modelos de datos más claros que hacen más manejable la complejidad del sistema. Además, las bases de datos orientadas a objetos presentan mejor rendimiento que las bases de datos relacionales para la manipulación de estructuras complejas.

Existen a nivel internacional diversos proyectos software que toman como base de su desarrollo el enfoque orientado a objetos, dentro de ellos es posible destacar el software The Picture Simulator (Camara, 1994) el cual está basado en autómatas celulares y presenta un enfoque orientado a objetos, por otro lado se encuentra el software WorldMaker (Boohan) el cual fue desarrollado con base en el concepto de autómatas celulares y que introduce un esquema de modelado en el cual es posible crear objetos que interactúan con otros, los que a su vez definen su comportamiento por reglas específicas.

El enfoque de modelado con WorldMaker ha sido utilizado a nivel mundial en diversas áreas de interés en las cuales su contribución es considerable. La aplicación de este enfoque en la educación ha sido liderado en países como Inglaterra, por²¹:

- El Instituto de Educación en la Universidad de Londres

²¹ Tomado de Gómez Sánchez Merly Sulgey, Propuesta Informática para la Educación Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas, 2007.

- La Universidad de Reading

- STTIS (Science Teacher Training in an Information Society),
En China, por:

- CITE (Centre for Information Technology in School and Teacher Education) de la Facultad de Educación de la Universidad de Hong Kong, con el proyecto²² que propone el uso de esta herramienta de modelado para soportar la enseñanza y el aprendizaje en el plan de estudios de Ciencias.

- Shum (1997), de la Universidad de Hong Kong, encontró el uso de WorldMaker en la enseñanza de las Ciencias como un aporte valioso para ayudar a los estudiantes a exteriorizar su pensamiento.

5.4 METODOLOGÍA DE MODELAMIENTO BASADA EN OBJETOS Y REGLAS (MBOR)

El modelado computacional se está viendo, cada vez más, como una valiosa actividad educativa, así como asumiendo una importancia creciente en el comercio e industria. Su valor para los estudiantes es que éste les permite expresar y poner a prueba sus teorías acerca del mundo. Siendo más simples que el mundo real, los modelos pueden ayudar a los estudiantes a obtener una visión del mundo real, hacer conexiones y ver similitudes entre fenómenos aparentemente diferentes. Muchos modelos computacionales involucran la investigación de sistemas dinámicos, en los cuales la evolución de un sistema en el tiempo es seguida. Un enfoque comúnmente usado es uno en el cual el sistema está caracterizado por variables convenientes cuya variación es entonces calculada con el tiempo.

El modelo orientado a objetos tiene un gran número de objetos autónomos con distinta funcionalidad disponibles en un sistema distribuido. Los objetos corren en espacios de direccionamiento disjuntos. A partir de rutinas de comunicación explícitas ellos invocan y usan la funcionalidad de los otros objetos.

Entre los principales objetivos del modelamiento con objetos se encuentran:

²² Proyecto en el que participan la Dra. Nancy Law y la Dra. Sandy Li (Universidad de Hong Kong), como codirectoras y el Profesor Jon Ogborn (Universidad de Londres), como consultor. Ver <http://worldmaker.cite.hku.hk>

- Manejo de la complejidad de sistemas de software.
- Simulación del mundo real: expresión de elementos del mundo real en la memoria del computador.
- Se puede considerar como un concepto unificador de la informática.

Sus bases se crearon desde varias áreas de la computación:

- Arquitectura de computadores.
- Lenguajes de programación
- Metodologías de programación
- Bases de datos
- Inteligencia artificial
- Filosofía y ciencia cognitiva

Muchos de los modelos los cuales pueden ser creados con objetos son probabilísticos y aproximados, por ejemplo, el juego de la cuenta estadística descrito por Eigen y Winkler (Eigen, 1983), han producido muchos ejemplos de esta clase para modelos con microcomputadores, pero las reglas son parte del programa y no son accesibles al usuario.

En el área de informática, una de las herramientas más populares para modelar situaciones, es el modelo orientado a objetos por su generalidad y versatilidad. A medida que aumenta la complejidad de los problemas se revaloriza el uso de esta

metodología de desarrollo porque permite plasmar ordenadamente problemas complejos.

La Metodología de Modelamiento Basada en Objetos y Reglas (Duarte, 1998) se fundamenta en algunos principios de Autómatas Celulares, con una Visión sistémica Orientada a Objetos. Asume como espacio, en el cual se desenvuelve la dinámica del fenómeno, una matriz de celdas donde cada una contiene o no un objeto, y a cada nuevo paso de simulación la celda determina su nuevo estado siguiendo reglas de transición entre las celdas vecinas. Junto a lo anterior, la tecnología orientada a objetos define objetos de una misma clase, donde cada clase tiene atributos y métodos que pueden relacionarlos con otros objetos.

✓ **Clase – Objeto**

Es la agrupación de objetos que tienen las mismas características, comportamientos y se relacionan de la misma manera con otros objetos. En el Modelamiento Basado en Objetos y Reglas, las Clases - Objeto deben poseer una imagen que las identifique de otras Clases - Objeto y así facilitar la visualización de la simulación espacial. Los objetos que intervienen en el modelo pertenecen a una Clase - Objeto.

✓ **Ambiente**

El Ambiente es el mundo, donde se da la dinámica del fenómeno. Los objetos pueden existir en él y gracias a ello aplicar las Reglas inherentes a cada uno, de acuerdo a la Clase - Objeto a la que pertenecen, y así pueden realizar su evolución tanto espacial como temporal. Este mundo es un espacio matricial, donde cada celda puede o no contener objetos y las condiciones de límite son las mismas definidas por la Teoría de Autómatas Celulares (Cíclico, Finito e Infinito). Las cantidades de objetos, de las Clases - Objeto que hacen parte del modelo, pueden ser colocados en el Ambiente de manera uniforme, aleatoria, agrupada o en posiciones definidas directamente por el usuario.

✓ **Reglas de transición**

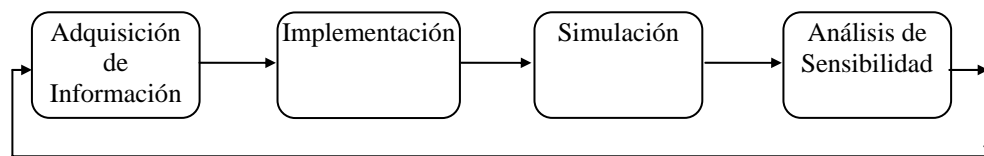
El comportamiento y las interacciones de los objetos están regidos por las reglas de transición, las cuales determinan la evolución de los objetos en el tiempo y en

el espacio. Estas reglas son: movimiento, expansión, retracción, decadencia, neutralización, reproducción, transformación, eliminación y alteración.

5.4.1 Construcción de modelos.

MBOR describe cuatro acciones para modelar un fenómeno y obtener su representación en términos de objetos y reglas (ver figura 7), y puede ser extendida a cualquier sistema donde la identificación de los objetos, sus comportamientos e interacciones sea intuitiva.

Figura 7 Etapas del modelado basado en objetos y reglas



Referencia: Gómez Sánchez Merly Sulgey, Propuesta Informática para la Educación Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas, Tesis de Maestría en Ingeniería, 2007

- **Adquisición de Información:** Se lleva a cabo la observación del fenómeno y su comportamiento como sistema para identificar los elementos fundamentales que en él intervienen.

- **Implementación:** Esta etapa incluye a su vez:
 - Descripción del fenómeno en el lenguaje en prosa (enunciado), determinando su ambiente, los elementos que intervienen, las acciones de los elementos, sus alcances y limitaciones.

 - Descripción de los objetos y sus acciones.

 - Definición de las clases-objeto a partir de los objetos encontrados, y de las reglas de transición a partir de las acciones que desarrollan los objetos.

- Construcción del modelo en una herramienta software.
- **Simulación:** Facilita observar el comportamiento de la totalidad del sistema, como resultado de la dinámica de cada objeto regido por sus reglas, dentro del ambiente que define el espacio del fenómeno.
- **Análisis de sensibilidad:** Permite validar y evaluar el modelo, y apreciar la sensibilidad del comportamiento frente a variaciones de los parámetros o de las condiciones iniciales, lo cual reportará información para guiar posibles cambios en el modelo.

5.5 MICROMUNDOS

Literalmente, un micromundo es un minúsculo mundo, dentro del cual un aprendiz puede explorar alternativas, probar hipótesis y descubrir hechos que son verdad en relación con ese mundo. Difiere de una simulación en que el micromundo es un mundo real, y no una simulación de otro mundo.

Papert (Papert, 1968) desarrolló y acuñó el concepto de micromundo, “como un modelo para realizar representaciones de una realidad inmediata sobre un tema, que será refinado o pulido por los alumnos, iniciando con un punto de partida que les permita crear sus propias extensiones” (Mardach, 2004).

Un micromundo es “un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes manipulan y controlan varios parámetros para explorar sus relaciones. Los micromundos más complejos son expandibles, permitiendo al estudiante usar su creatividad para personalizar y ampliar el ambiente del micromundo” (Flake, 1985). Es decir, los micromundos más complejos permiten a los estudiantes no solamente manipular sus relaciones, sino también modificar su estructura original.

Estas definiciones comparten tres ideas fundamentales: primero, un micromundo es un ambiente creado que representa una realidad; segundo, brinda herramientas para la exploración; y tercero, dicha exploración lleva a la construcción de conocimientos.

Siguiendo con Mardach (Mardach, 2004), éste describe el micromundo como una materialización de un modelo matemático perteneciente a una realidad, el cual permite facilitar la comprensión y ejercitación de esa realidad. Además, menciona que este modelo reúne la simulación y el juego para reconciliar la teoría, la exploración y la práctica, comparando el micromundo con un laboratorio de estudio, y esto ayuda en la comprensión y creación de nuevos conceptos.

Según el autor citado, la construcción de micromundos debe cumplir los siguientes objetivos:

- Favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos.
- Ejercitar habilidades relacionadas con el tema.
- Ejercitar el uso de los principios en los que se funda el pensamiento lógico.
- Desarrollar la creatividad a través de la construcción de aplicaciones.
- Implementar metodologías de tipo social.

En la exploración de un micromundo los aprendices tienen la oportunidad de: experimentar, poner en práctica sus ideas, plantear y probar hipótesis a través del uso de un lenguaje y del trabajo en equipo como oportunidad de interacción que enriquece la experiencia educativa. Por su parte el micromundo debe ofrecer al sujeto algunas características tales como el despertar interés al usuario, darle nuevas oportunidades de acción y plantear varios niveles de profundidad que permitan al usuario irse adentrando y crear esquemas tan complejos como el usuario quiera.

Mardach hace mención de tres principios de lo que llama “La filosofía del micromundo”, estos son:

- I. Principio de poder o dominio: se refiere al “poder hacer”, lo cual lo impulsa hacia la resolución autónoma de los conflictos, para adquirir dominio de la situación mientras fortalece su visión de sí mismo.
- II. Principio de resonancia cultural: se trata que el micromundo responda al modelo cultural propio.
- III. Principio de continuidad cognoscitiva: sugiere la necesidad de respetar los tiempos evolutivos individuales, y que los conocimientos construidos se integren armónicamente a los anteriores.

Existen diversidad de micromundos entre los que se encuentran:

- MicroMundos EX²³ que según sus creadores brinda diversas características y beneficios para los aprendices como favorecer y potenciar el desarrollo de habilidades y conocimientos en resolución de problemas, pensamiento crítico, matemáticas y diseño, aplicar conocimientos e ideas de matemáticas, ciencias y programación en situaciones auténticas de resolución de problemas que incluyen diseño y construcción, mejora el entendimiento de los estudiantes respecto a cómo trabajan las máquinas y otros dispositivos cibernéticos que le rodean.
- MicroMundos JR²⁴ que va dirigido a preescolares hasta alumnos de 2do.Grado, en los cuales potencializa, la creatividad, las habilidades para la resolución de problemas, las habilidades para el pensamiento crítico y la lógica, además de estimular a los niños a explorar ideas matemáticas y otras ideas poderosas tales como los números, la geometría, los patrones y el movimiento y a usar el computador como una herramienta creativa y que estimula el razonamiento.

²³ Herramienta software creada por LCSi Soluciones, para personas de todas las edades.

²⁴ Herramienta software creada por LCSi Soluciones, para alumnos desde preescolar hasta 2do Grado.

- MicroMundos PRO²⁵ permite a los alumnos crear proyectos dinámicos e interactivos para la escuela o el Internet utilizando el Logo más poderoso que jamás haya existido. Micromundos PRO (abreviado de Profesional), ha sido desarrollado para ayudar a profundizar en el conocimiento de MicroMundos, ofreciendo un ambiente de programación multimedia con muchas más posibilidades. Entre las ventajas que ofrece están:
 - Los alumnos aprenden explorando y creando.
 - Ayuda a desarrollar la creatividad, la capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico.
 - Facilita el desarrollo de trabajos colaborativos, las habilidades de comunicación, el manejo de proyectos y el aprendizaje permanente.
 - Apoya el aprendizaje centrado en el alumno, está diseñado con el propósito fundamental de constituir una verdadera herramienta de trabajo para complementar, expandir y reforzar conocimientos, destrezas y aptitudes en el usuario, permitiendo simultáneamente que vaya surgiendo en el alumno el proceso creativo e imaginativo que colabora con el logro de objetivos, retos y tareas que se emprenden en el método de enseñanza y aprendizaje
 - Permite a los estudiantes ser más dinámicos, acceder a una escuela más interactiva, y poder realizar proyectos en Internet. El programa deja que ellos puedan ser diseñadores activos en la red y no solamente tele-espectadores pasivos.

La versión en Español fue seleccionada en Colombia para ser usada en las escuelas públicas. La Secretaría de Educación de Bogotá, dentro del proyecto Red de Participación Educativa (RedP) adquirió MicroMundos Pro para ser usado en más de 1200 escuelas públicas en sus laboratorios de informática. La ciudad adquirió una licencia que beneficiará a más de 5000 docentes y una amplia comunidad de 800,000 estudiantes de preescolar, primaria y secundaria. Los profesores pueden utilizar los programas desde sus propias casas, para preparar

²⁵ Herramienta software creada por LCSi Soluciones, para personas de todas las edades, fue reemplazado por 39.

recursos y estrategias de apoyo e intervención psicopedagógica para sus futuras clases.

5.6 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Orfali (Orfali, 2002), define que clientes y servidores son entidades lógicas independientes que operan en conjunto a través de una red para realizar una tarea, aunque sería preferible cambiar la palabra red, por mecanismos de comunicación ya que clientes y servidores pueden estar en la misma máquina.

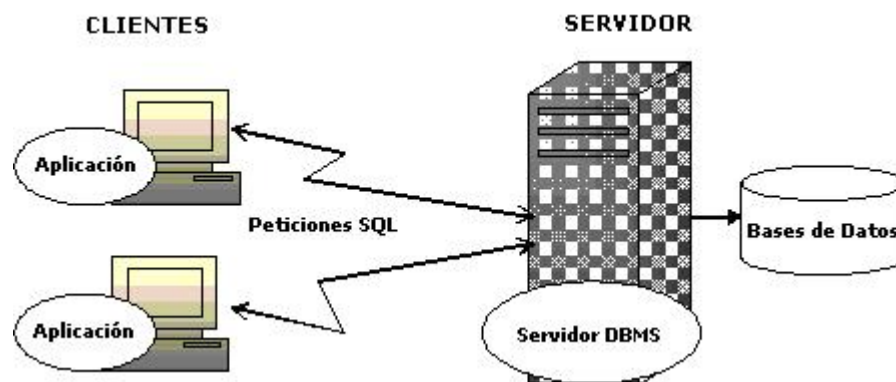
Las características más importantes según Orfali que distinguen la arquitectura cliente/servidor son:

- Orientado a servicios. El servidor los ofrece y el cliente los consume.
- Compartición de recursos. Servicios ofrecidos a muchos clientes. Un servidor puede atender muchos clientes que solicitan esos servicios.
- Transparencia de ubicación. El servidor es un proceso que puede residir en el mismo aparato que el cliente o en un aparato distinto a lo largo de una red. Un programa puede ser un servidor en un momento y convertirse en un cliente posteriormente.
- Mezcla e igualdad. Una aplicación cliente/servidor, idealmente es independiente del hardware y de sistemas operativos; mezclando e igualando estas plataformas.
- Interacción a través de mensajes, para envío y respuesta de servicios.
- Servicios encapsulados, exponiendo los servicios a través de interfaces, lo que facilita la sustitución de servidores; permitiendo a la vez una fácil escalabilidad.

Como su nombre lo indica esta arquitectura está compuesta por Clientes y Servidores, pero además oculto en este nombre se encuentran los mecanismos de interacción entre ellos, clave en las aplicaciones de este tipo. Orfali lo asocia al de Middleware el cual es un término vago que abarca a todo el software distribuido necesario para el soporte de interacciones entre clientes y servidores. Puede ser visto como el software que ocupa la parte intermedia del sistema de cliente/servidor. Es el enlace que permite que un cliente obtenga un servicio de un servidor. El middleware empieza en el módulo de API de la parte del cliente que se emplea para invocar un servicio y comprende la transmisión de la solicitud por la red y la respuesta resultante. Pero no incluye al software que presta el servicio real; esto pertenece a los dominios del servidor. Tampoco a la interfaz del usuario ni a la lógica de la aplicación, en los dominios del cliente

En cuanto al manejo de las bases de datos el cliente envía mensajes representados en solicitudes SQL hacia el servidor de bases de datos. Los resultados de cada orden de SQL son devueltos al cliente. El DBMS se encarga de recolectar los datos desde su base de datos, no envía los registros completos, teniéndose un uso mucho más eficiente de la capacidad de procesamiento distribuida. Es usual que se generen aplicaciones en el cliente y en el servidor. Los servidores de bases de datos constituyen el fundamento de los sistemas de apoyo de decisiones que precisan de consultas específicas y reportes flexibles.

Figura 8 Sistema Cliente Servidor de base de datos.



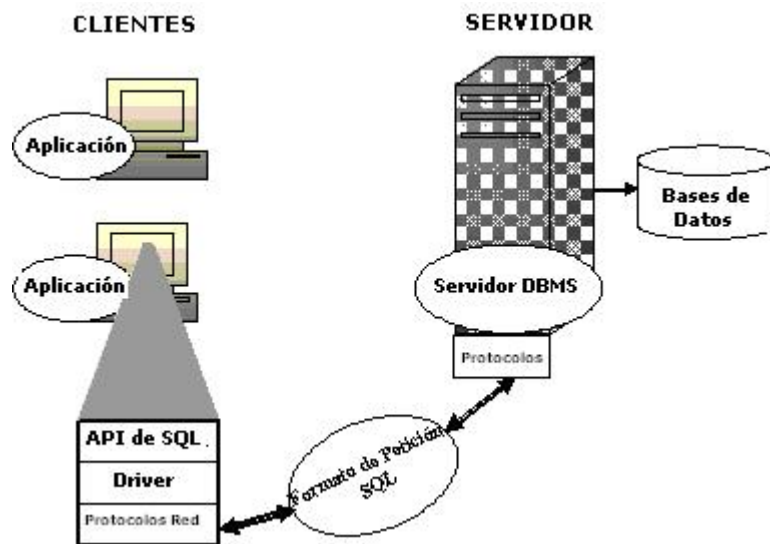
Referencia: Duque, Nestor Dario. y Tamayo, Alonso. Seguridad e Integridad en Bases de Datos. Revista NOOS. Número 14. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, 2001

La relación de los clientes con los servidores de bases de datos debería ser como en la figura 8 pero lamentablemente según afirma orfali “no se ha logrado que los diferentes fabricantes lleguen a estándares respetados por todos que lo permita. Solamente las especificaciones de SQL (de vital importancia en las relaciones Cliente/Servidor) han sobrevivido medianamente, solo SQL 3 ha enfrentado tópicos de gran envergadura como módulos persistentes, relaciones avanzadas cliente/servidor y datos abstractos; y aun los proveedores no hacen sus productos compatibles con este estándar”.

En un proyecto desarrollado bajo la arquitectura Cliente/Servidor se enfrenta a una serie de inconvenientes que se deben resolver, en particular la conexión y manipulación de la información en la base de datos a través del SGBD o DBMS.

La figura 9 muestra esta situación:

Figura 9 Conexión y manipulación de bases de datos a través del SGBD o DBMS.



Referencia: Duque, Nestor Dario. y Tamayo, Alonso. Seguridad e Integridad en Bases de Datos. Revista NOOS. Número 14. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, 2001

Como se aprecia el programador debe recurrir a APIs (Interfaz para el Programador de Aplicaciones), que son funciones que proveen los fabricantes de

hardware y/o software para que los programadores no deban llegar a bajo nivel para relacionarse con sus productos y lo hagan conociendo tales funciones. Como se dijo anteriormente, dado que no hay un estándar, cada compañía ha dispuesto su APIs específicas.

Estas funciones actúan sobre los controladores o drivers (similares a los drivers para impresoras, cámaras, etc.), quienes se comunican con el sistema operativo y ponen a disposición sus productos. Tampoco los drivers son estándar y existe por lo menos uno para cada producto. Para que la aplicación se pueda comunicar con la Base de Datos debe tenerse habilitado este driver.

Por último, en caso de estar en red, se debe tener protocolos comunes de comunicación entre clientes y servidores o traductores de los mismos. En esto los estándares están muy avanzados y son respetados, por lo cual pocas veces hay problema con ello.

5.7 ■ EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO.

El uso de computadores en las escuelas y colegios es cada vez más generalizado hasta el punto que autores como M^a Teresa Gómez del Castillo Segurado²⁶ de la Universidad de Sevilla indica que en un futuro los ordenadores serán los profesores del futuro, debido a esto se ha venido haciendo un estudio profundo sobre el software a utilizar en la educación, para que este sea de buena calidad en todos sus aspectos, tales como rendimiento, confiabilidad, interacción con el usuario.

María teresa Gómez señala que se debe dar una mayor relevancia al uso de los computadores en la enseñanza que se brinda a los alumnos tanto de enseñanza básica como secundaria “Algunos profesores ven con cierta tranquilidad como niños que permanecen en un centro, con dotación informática, durante 4, 5 u 8 años, no han utilizado este recurso en ningún momento de su escolarización.” También afirma que las dotaciones informáticas son escasas, que los profesores no están preparados adecuadamente para utilizar estos recursos y más importante aun el software educativo es insuficiente y no siempre llena las expectativas o no es el software más adecuado para complementar las actividades curriculares ya que no se le da la importancia que este tipo de software tiene en el desarrollo de la educación, es por esto que es tan importante realizar procesos de evaluación para

²⁶ 1960, Licenciada en Ciencias de la educación. Autor del libro Análisis de Valores en el Software Educativo Multimedia. Florida. Ciudad Educativa. 2001. ISBN: 99934-70-37-6

que las herramientas que lleguen a las escuelas tengan el impacto que se desea para que estos recursos apoyen de una forma importante los procesos educativos.

El Dr. Pere Marqués Graells²⁷ señala las características que deben tener las buenas herramientas software educativas, señala que “los buenos materiales formativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y ello es debido, supuesto un buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos”, los aspectos que menciona el Dr. Pere son:

- I. **Facilidad de uso e instalación.** Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.

En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa, donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar.

Por supuesto la instalación del programa en el ordenador también será sencilla, rápida y transparente. También será de apreciar la existencia de una utilidad desinstaladora para cuando llegue el momento de quitar el programa del ordenador.

- II. **Versatilidad (adaptación a diversos contextos).** Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

²⁷ Profesor titular de tecnología educativa, de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Especializado en el diseño, desarrollo y evaluación de recursos multimedia para la educación y en la aplicación de nuevas metodologías didácticas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje con la ayuda de las TIC.

- **Entornos** (aula de informática, clase con un único ordenador, uso doméstico).
- **Estrategias didácticas** (trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo).
- **Usuarios** (circunstancias culturales y necesidades formativas).

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean abiertos, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos.
- Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas).
- Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo)

III. **Calidad del entorno audiovisual.** El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

- **Diseño general claro y atractivo de las pantallas**, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
- **Calidad técnica y estética en sus elementos**: Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo.
- **Elementos multimedia**: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música.
- **Estilo y lenguaje**, tipografía, color, composición, metáforas del entorno.
- **Adecuada integración de medias**, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

IV. **La calidad en los contenidos (bases de datos)**. Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- **La información que se presenta es correcta y actual**, se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
- **Los textos no tienen faltas** de ortografía y la construcción de las frases es correcta
- **No hay discriminaciones**. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias.
- **La presentación y la documentación**.

V. **Navegación e interacción.** Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Mapa de navegación.** Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- **Sistema de navegación.** Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo. Puede ser: lineal, paralelo, ramificado.
- **La velocidad** entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos) resulta adecuada.
- **El uso del teclado.** Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
- **El análisis de respuestas.** Que sea avanzado y, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos. entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- **La gestión de preguntas, respuestas y acciones.**
- **Ejecución del programa.** La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

VI. **Originalidad y uso de tecnología avanzada.** Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas

técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.

La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si el ordenador mejora lo que ya existe.

- VII. **Capacidad de motivación.** Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

- VIII. **Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.** Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades) y los progresos que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- **Contenidos:** Extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráfico. Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.
- **Actividades:** Tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los

aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios).

- **Entorno de comunicación:** pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación.

IX. Potencialidad de los recursos didácticos. Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

- Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
- Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.
- Emplear diversos códigos comunicativos: usar códigos verbales (su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (que muestran representaciones más intuitivas y cercanas a la realidad)
- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
- Tutorización de las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos.

X. Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo.

En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

- XI. **Enfoque pedagógico actual.** El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto los programas evitarán la simple memorización y presentarán entornos heurísticos centrados en los estudiantes que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones. Así el estudiante se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructura cognitivas.

- XII. **La documentación.** Aunque los programas sean fáciles de utilizar y auto explicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus

destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Podemos distinguir tres partes:

- **Ficha resumen**, con las características básicas del programa.
- **El manual del usuario**. Presenta el programa, informa sobre su instalación y explica sus objetivos, contenidos, destinatarios, modelo de aprendizaje que propone, así como sus opciones y funcionalidades. También sugiere la realización de diversas actividades complementarias y el uso de otros materiales.
- **La guía didáctica** con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización que propone estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

XIII. **Esfuerzo cognitivo**. Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales.) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica.), crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender).

Al seleccionar un programa para utilizarlo en una determinada situación educativa hay que considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar.

Para conocer las características de un programa, el profesor normalmente deberá leer el manual e interactuar con él con el propósito de determinar sus objetivos, los contenidos, el planteamiento didáctico, el tipo de

actividades que presenta, la calidad técnica, es decir, deberá realizar una evaluación del programa.

Para facilitar esta evaluación objetiva de las características de un programa, se utilizan diversos formatos de evaluación los cuales permiten tener una medida de todos los rasgos mencionados anteriormente y así obtener un software de calidad, para el logro de los objetivos trazados.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriormente listados se llevó a cabo el diseño de un formato para la evaluación de la primer versión de la herramienta software micromundo para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en el modelamiento basado en objetos y reglas (MICRHO 1.0); dicho formato fue empleado en la evaluación de la herramienta por parte de 120 profesores participantes del convenio CPE – UIS 2006 (Ver Anexo A). A continuación se asocia dicho formato.

Tabla 2 Formato de evaluación de software educativo.

Institución:						
Municipio:			Departamento:			
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN						
Título del software:						
Versión	Año		Idioma:			
Autores:						
Dirección URL:						
Con cuáles áreas se puede utilizar?						
Destinatarios: (etapa educativa)						
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	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%- 30%	31% - 60%	61% - 80%	81% - 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? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?						
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?						
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?						
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?						
¿La información posee respaldo científico y actualizado?						
¿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, niveles y servicios en general?						
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)						
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?						
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés 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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?						
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir qué información y en qué orden trabajar?						
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?						
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?						
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?						
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo						
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?						

Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?						
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?						
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan 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 de utilización que proponga 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 los parlantes para su buen funcionamiento?						
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?						

¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?						
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?						
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						
Aspectos del Código						
Conceptos	0%- 30 %	31%- 60%	61%- 80%	81%- 100 %		
Código Documentado						
Código Legible. (Es fácil para usted seguir la secuencia y entender el código)						
Posee Código Completo. (Presenta todo las unidades o componentes que utilizan)						
Manual de Programador. (Especificaciones de variables, uso de componentes que utilicen, y funciones)						

Referencia: Navas, Ximena Marcela, Propuesta Informática para la Educación en el Cambio, Basado en Ambientes de Modelado y Simulación. Un Enfoque Sistémico. Tesis de Maestría en Ingeniería. Universidad Industrial de Santander.

5.8 INGENIERIA DEL SOFTWARE.

Según la definición del IEEE²⁸, "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo". Según el mismo autor, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario". En este contexto, la Ingeniería de Software es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", en palabras más llanas, se considera que "la Ingeniería de Software es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo o económicas) a los problemas de desarrollo de software, es decir, permite elaborar consistentemente productos correctos, utilizables y costo-efectivos." (Lewis, 1994).

El proceso de ingeniería de software se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de logra un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad. El proceso de desarrollo de software es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo. Concretamente define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo" (Jacobson, 1998).

5.8.1 Objetivos de la ingeniería de software.

En la construcción y desarrollo de proyectos se aplican métodos y técnicas para resolver los problemas, la informática aporta herramientas y procedimientos sobre los que se apoya la ingeniería de software:

- Mejorar la calidad de los productos de software
- Aumentar la productividad y trabajo de los ingenieros del software.
- Facilitar el control del proceso de desarrollo de software.

²⁸ Corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, 1884.

- Suministrar a los desarrolladores las bases para construir software de alta calidad en una forma eficiente.
- Definir una disciplina que garantice la producción y el mantenimiento de los productos software desarrollados en el plazo fijado y dentro del costo estimado.

La ingeniería de software está compuesta por una serie de modelos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos. Estos modelos se denominan frecuentemente paradigmas de la ingeniería del software y la elección de un paradigma se realiza básicamente de acuerdo al tipo del proyecto y de la aplicación, los controles y las entregas a realizar.

La Ingeniería del software es una tecnología multicapa. Como muestra la Figura 10, cualquier enfoque de ingeniería (incluida ingeniería del software) debe apoyarse sobre un compromiso de organización de calidad. El fundamento de la ingeniería del software es la capa de proceso. El proceso de la ingeniería del software es la unión que mantiene juntas las capas de tecnología y que permite un desarrollo racional y oportuno de la ingeniería del software. El proceso define un marco de trabajo para un conjunto de Áreas clave de proceso (ACPs) (Paulk, 1993) que se deben establecer para la entrega efectiva de la tecnología de la ingeniería del software. Las áreas claves del proceso forman la base del control de gestión de proyectos del software y establecen el contexto en el que se aplican los métodos técnicos, se obtienen productos del trabajo (modelos, documentos, datos, informes, formularios, etc.), se establecen hitos, se asegura la calidad y el cambio se gestiona adecuadamente.



Figura 10 Capas de la ingeniería del software.

Los métodos de la ingeniería del software indican cómo construir técnicamente el software. Los métodos abarcan una gran gama de tareas que incluyen análisis de requisitos, diseño, construcción de programas, pruebas y mantenimiento. Los métodos de la ingeniería del software dependen de un conjunto de principios básicos que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelado y otras técnicas descriptivas.

La Ingeniería de software comprende un proceso, métodos técnicos y de gestión, y herramientas. Las herramientas de la Ingeniería del software proporcionan un enfoque automático o semi-automático para el proceso y para los métodos. Cuando se integran herramientas para que la información creada por una herramienta la pueda utilizar otra, se establece un sistema de soporte para el desarrollo del software llamado ingeniería del software asistida por computadora.

El trabajo que se asocia a la ingeniería del software se puede dividir en tres fases genéricas, con independencia del área de aplicación, tamaño o complejidad del proyecto. La fase de definición se centra sobre el *qué*. Es decir, durante la definición, el que desarrolla el software intenta identificar qué información ha de ser procesada, qué función y rendimiento se desea, qué comportamiento del sistema, qué interfaces van a ser establecidas, qué restricciones de diseño existen, y qué criterios de validación se necesitan para definir un sistema correcto. Por tanto, han de identificarse los requisitos clave del sistema y del software. Aunque los métodos aplicados durante la fase de definición variarán dependiendo del paradigma de ingeniería del software (o combinación de paradigmas) que se aplique, de alguna manera tendrán lugar tres tareas principales: ingeniería de sistemas o de información, planificación del proyecto del software y análisis de los requisitos.

La fase de desarrollo se centra en el *cómo*. Es decir, durante el desarrollo un ingeniero del software intenta definir cómo han de diseñarse las estructuras de datos, cómo ha de implementarse la función dentro de una arquitectura de software, cómo han de implementarse los detalles procedimentales, cómo han de caracterizarse interfaces, cómo ha de traducirse el diseño en un lenguaje de programación (o lenguaje no procedimental) y cómo ha de realizarse la prueba. Los métodos aplicados durante la fase de desarrollo variarán, aunque las tres tareas específicas técnicas deberían ocurrir siempre: diseño del software, generación de código y prueba del software.

La fase de mantenimiento se centra en el *cambio* que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software y a cambios debidos a las mejoras producidas por los requisitos

cambiantes del cliente. Durante la fase de mantenimiento se encuentran cuatro tipos de cambios:

- ✓ **Corrección.** Incluso llevando a cabo las mejores actividades de garantía de calidad, es muy probable que el cliente descubra defectos en el software. El mantenimiento correctivo cambia el software para corregir los defectos.
- ✓ **Adaptación.** Con el paso del tiempo, es probable que cambie el entorno original (por ejemplo: CPU, el sistema operativo, las reglas de empresa, las características externas de productos) para el que se desarrolló el software. El mantenimiento adaptativo produce modificación en el software para acomodarlo a los cambios de su entorno externo.
- ✓ **Mejora.** Conforme se utilice el software, el cliente/ usuario puede descubrir funciones adicionales que van a producir beneficios. El mantenimiento perfectivo lleva al software más allá de sus requisitos funcionales originales.
- ✓ **Prevención.** El software de computadora se deteriora debido al cambio, y por esto el mantenimiento preventivo también llamado reingeniería del software, se debe conducir a permitir que el software sirva para las necesidades de los usuarios finales. En esencia, el mantenimiento preventivo hace cambios en programas de computadora a fin de que se puedan corregir, adaptar y mejorar más fácilmente.

La ingeniería de software tiene varios modelos o paradigmas de desarrollo en los cuales se puede apoyar para la realización de software, de los cuales podemos destacar a éstos por ser los más utilizados y los más completos:

- Modelo en cascada (ciclo de vida clásico).
- Modelo en espiral.
- Modelo de prototipos.

- Método en V.
- Desarrollo por etapas.

5.9 PROPUESTA PARA LA DIFUSION DEL MODELADO Y LA SIMULACION, BASADO EN OBJETOS Y REGLAS, EN LA EDUCACION BASICA PRIMARIA COLOMBIANA.

Dentro de esta propuesta se plantean las estrategias y metodologías necesarias para llevar el modelado y la simulación basado en objetos y reglas a la educación básica primaria colombiana; parte de dichas estrategias y metodologías son el análisis, diseño e implementación de herramientas software fundamentados en la esencia de este paradigma de modelado y simulación, es por esto que dentro de la propuesta se encuentran planteados los lineamientos básicos necesarios con los que un útil informático de esta índole debe cumplir.

En esta propuesta se toman los modelos de simulación como herramientas que contribuyen en la comprensión de un fenómeno específico mediante la formulación de explicaciones científicas de manera que a través del modelo el estudiante consiga responder preguntas acerca del fenómeno de estudio, plantearse y reformular hipótesis y deducir nuevas conclusiones acerca de dicho fenómeno.

La propuesta describe los roles que se requieren otorgar tanto a docentes como estudiantes para poder llevar el modelado basado en objetos y reglas a la escuela, así mismo se enuncian las características necesarias para los contenidos de las lecciones diseñadas con este fin, lo anterior se concluye con base en la experiencia con la cual cuenta el grupo Simon de investigaciones en esta área. Dichos aspectos se describen a continuación tal cual como aparecen en la “Propuesta Informática para la educación soportada en el modelado basado en objetos primaria” (Gómez, 2007).

5.9.1 Roles del docente

- Debe partir de las ideas previas de cada estudiante sobre el tema de estudio, motivándolos para que expresen, discutan y confronten la pregunta de investigación.

- Estimular las preguntas y fomentar la libre expresión del estudiante, sin coacciones ni temor a equivocarse.
- Debe abordar didácticamente las concepciones de los alumnos, asumiendo el papel de facilitador.
- Proponer actividades que exijan a los estudiantes comunicarse y trabajar en grupo, fomentar la discusión y permitir la consideración de los puntos de vista de los demás.
- El docente debe suministrar la dosis de ayuda mínima necesaria a cada estudiante según el momento, nivel de desarrollo y grado de dificultad por el que atraviesa, para que este retome su propio camino de búsqueda y de autoaprendizaje y logre los niveles de desempeño esperados.
- Fomentar la confrontación de ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza, con el nuevo concepto científico que se enseña.
- Diseñar actividades integradas con MBOR que permitan a los estudiantes construir sus propios conocimientos.
- Diseñar experimentos para motivar al estudiante a interactuar con el modelo, a responder las preguntas experimentales, como un aporte en la construcción de su conocimiento acerca del fenómeno objeto de estudio.
- Motivar la consulta a diferentes fuentes de información (libros, artículos, páginas web, entre otras) para enriquecer su aprendizaje acerca del tema de estudio.
- Los docentes deben ser aprendices, constructores y reconstructores de conocimiento; al igual que los estudiantes, deben aprender de los problemas, los fenómenos y las disciplinas.

- El docente debe traducir el nuevo concepto científico al lenguaje y saber expresado por los estudiantes.

5.9.2 Roles del estudiante

- Expresar, discutir y confrontar sus ideas acerca de la pregunta de investigación.
- Tener disponibilidad para trabajar en equipo, reconociendo el modelo mental del otro, así esté en desacuerdo.
- Experimentar conscientemente con el modelo para responder las preguntas experimentales de manera que pueda comprobar las hipótesis planteadas.
- Hacer lectura reflexiva de las fuentes de información para aportar a su proceso de construcción de conocimiento sobre el tema.
- Retomar la iniciativa y abordar directamente el nuevo aporte o concepto científico, buscando acuerdos en la solución de la pregunta inicial.

5.9.3 Características de los contenidos de las lecciones diseñadas con MBOR.

La propuesta plantea los contenidos de las lecciones que se deberían abordar en el manejo de clases empleando el modelado y simulación basado en objetos y reglas, dichos planteamientos se realizan teniendo en cuenta aquellos temas del plan de estudios de un curso específico que pueden ser abordados de una manera más sencilla haciendo uso de MBOR, así mismo se proponen algunos temas que no corresponde al plan de estudios pero que se aprecian de importancia para la formación de los alumnos. A continuación se listan dichos temas clasificados de acuerdo al grado escolar al que corresponden.

5.9.3.1 Preescolar

- Reconocer patrones de comportamiento
- Identificar cantidad
- Ubicación espacial
- Participar de simulaciones y juegos en el salón

5.9.3.2 Primero primaria

- Describir y comprender el comportamiento de un sistema con base en gráficos
- Representar un modelo básico en prosa
- Graficar los datos de una actividad
- Discutir las causas de un cambio

5.9.3.3 Segundo primaria

- Graficar desde cuentos infantiles o clásicos de la literatura el comportamiento de objetos

5.9.3.4 Tercero primaria

- Usar una simulación computacional simple con elementos gráficos
- Discutir el concepto de un modelo como representación del comportamiento de la realidad
- Usar gráficos del comportamiento
- Crear ciclos de comportamiento desde historias
- Analizar gráficos publicados en diarios
- Comprender la relación entre la gráfica de simulación y la realidad

5.9.3.5 Cuarto y quinto primaria

- Crear modelos básicos
- Hacer predicciones antes de simular
- Generar gráficos de comportamiento independientemente del fenómeno

- Distinguir patrones de crecimiento

Teniendo en cuenta que esta propuesta tiene como población objetivo estudiantes de primaria, se presentan a continuación algunas características de los contenidos susceptibles de modelar con MBOR:

- Conceptos con características dinámicas, contemplando la dinámica que puede permitir el llegar a cierto estado, por ejemplo: “abajo – arriba”, junto con la idea de “subiendo o bajando”; “grande – pequeño”, junto con la idea de “creciendo”. Lo anterior prepara al niño para concebir el cambio, mirar el mundo en su dinámica y no simplemente como estados que permanecen.
- Entre los temas en los cuales los estudiantes pueden ver procesos de cambio se encuentran:
 - o Mantenimiento de los ecosistemas
 - o Factores claves que afectan la extensión, control y prevención de incendios forestales
 - o Necesidad para proteger la bio-diversidad en un sistema ecológico y el posible desastre ecológico que puede surgir de la introducción de extranjeros a una ecología indígena.
 - o Estudio del comportamiento de una población
 - o Erosión costera
 - o Formación de un volcán
 - o Precipitación y permeabilidad de las rocas

- Ciclo del agua
 - Sistemas predador – presa
 - Forma como se propaga un perfume en una sala
 - Los seres vivos y su movimiento
 - Vida en un estanque
 - Crecimiento de la hierba en un campo
 - Comportamiento de las colas de compras en un supermercado
 - Rebote de una pelota
 - Comportamiento de una cosecha
 - Propagación de una epidemia
 - La metamorfosis
 - Cambio de estado
 - Reloj de arena
 - Idea de la gravedad
- Es posible también que el niño experimente imaginando situaciones, en algunos casos absurdas (como ver la arena de un reloj, no sólo bajar sino también subir, por ejemplo), lo cual le permite distinguir entre lo coherente y lo absurdo.

Teniendo en cuenta las características mencionadas se seleccionan los contenidos que conforman las lecciones incluidas en el software, de esta manera se llega a la conclusión de que cada lección existente debe estar compuesta por una pagina de Internet en la cual se despliegue la literatura asociada a la lección correspondiente, un video por medio del cual se pueda recrear la temática que se desea abordar en esta lección, un sonido característico de dicha temática, un modelo de simulación elaborado con HOMOS 1.0 por medio del cual le sea posible al estudiante experimentar acerca de la situación relacionada e imágenes relacionadas con el contenidos específico. De esta manera se listan a continuación las lecciones incluidas en la herramienta software junto con los diferentes contenidos asociados a la misma.

Tabla 3 Contenidos lecciones Micrho 2.0

Lección	Contenidos HTML.	Video	Sonido	Modelo	Imágenes
Batalla Naval	E:\paginas\batalla naval.mht	E:\videos final\batalla naval.wmv	E:\sonidos\batalla naval.mp3	E:\Modelos\batalla naval.prh	E:\Imágenes\batalla naval.jpg
Billar	E:\PAGINAS\Billar.r.mht	E:\videos final\billar.wmv	E:\Sonidos\billar.wav	E:\Modelos\BillarPool.prh	E:\Imágenes\billar principal.jpg E:\Imágenes\billar segunda.jpg
Caida Libre	E:\PAGINAS\Caida libre.mht	E:\videos final\caida libre.wmv	E:\Sonidos\caida libre.mp3	E:\Modelos\Caida.prh	E:\Imágenes\caida libre principal.JPG E:\Imágenes\caida libre segunda.jpg
Ciclo del Agua	E:\PAGINAS\Ciclo del Agua.mht	E:\videos final\el ciclo del agua.wmv	E:\Sonidos\agua.mp3	E:\Modelos\Ciclo de Agua.prh	E:\Imágenes\ciclo agua principal.JPG E:\Imágenes\ciclo del agua segunda.JPG
Crispetas	E:\PAGINAS\Crispetas.mht	E:\videos final\crispetas.wmv	E:\Sonidos\crispetas.mp3	E:\Modelos\Crispeta.prh	E:\Imágenes\crispetas principal.jpg E:\Imágenes\crispetas segunda.jpg
Damas	E:\PAGINAS\damas.htm	E:\videos final\Dmas chinas.wmv		E:\Modelos\damas.prh	E:\Imágenes\damas.jpg

Así mismo a cada una de las lecciones asociadas a la herramienta son relacionadas: Una pregunta de investigación por medio de la cual sea posible evaluar los conocimientos generales acerca de la temática tratada y unas preguntas experimentales u opcionales por medio de las cuales sea posible ahondar en los conocimientos específicos del estudiante, a continuación se relacionan cada una de las preguntas correspondientes a las diferentes lecciones asociadas.

Tabla 4 Preguntas lecciones Micrho 2.0

LECCION	PREGUNTA DE INVESTIGACION	PREGUNTAS MODELO	PREGUNTAS CONTENIDOS POR DEFECTO	PREGUNTAS VENTANA PRINCIPAL
Ciclo del agua	¿Cómo viaja el agua a través del ambiente?	¿Cuáles son los diferentes estados del agua? ¿Cómo se forma una nube? ¿Cómo se produce la evaporación?	¿Qué pasa si las gotas de agua en forma de nieve caen en alguna montaña? ¿Qué pasa si las gotas de agua en forma de lluvia caen en el mar? ¿El ciclo del agua puede ser modificado por el hombre?	¿Cuándo el agua se evapora, a donde va? ¿El agua se acaba? ¿Cuándo apareció el agua sobre la tierra?
Batalla Naval	¿Por que crees que se producen las guerras?	¿Cual crees que es el país que más participación en guerras mundiales tiene? ¿Estas de acuerdo en la intervención	¿Que opinas acerca de la participación de menores en guerras? ¿Crees que las guerras son necesarias? ¿Como crees	¿Cuales crees que son las principales consecuencias de las guerras? ¿Podrías nombrar algunas de las principales

		de países en guerras en las que no están involucrados? ¿Podrías enumeras algunos beneficios de cualquier guerra que hayas escuchado?	que seria el mundo si no existieran las guerras?	guerras que se han producido en tu país? ¿Podrías nombras algunas de las principales guerras que se han producido en el mundo?
Billar	¿Podrías describir el fenómeno que hay detrás del billar?	¿Crees que es importante la fuerza con la que se golpea la bola con el taco?, ¿por que? ¿Crees que es importante el punto sobre el que el taco golpea la bola de billar?, ¿por que? ¿Habría alguna diferencia si las bolas de billar tuvieran diferente tamaño entre ellas?, ¿por que?	¿Que ocurre cuando chocan dos bolas de billar? ¿Crees que la posición en la cual una bola golpea a otra influye sobre la trayectoria que la otra bola toma? ¿Por qué? ¿Podrías comparar el movimiento de una bola en un juego de billar con el movimiento de algún otro objeto?, ¿en que se parecen?	¿Como crees que se aplica las matemáticas en el billar? ¿Sabes por que el billar se juega sobre una mesa de paño casi liso? ¿Cuales crees que son los factores principales que debe tener en cuenta un jugador de billar si desea hacer una jugada tres bandas?
Caída Libre	¿Crees que tu peso en la tierra es diferente a tu peso en la luna?, explica	Si lanzas una piedra de un edificio y luego dejas caer la misma piedra	Si tienes una pelota de tenis y una de futbol a la misma altura y las	Si dejas caer una pelota al piso y luego la dejas caer pero la atrapas

		<p>del mismo edificio ¿en que ocasión crees que tardaría menos en caer la piedra al piso y por que?</p> <p>Si lanzas una pelota hacia arriba que ¿crees que le tome mas tiempo, llegar al punto mas alto del recorrido o pasar del punto mas alto de nuevo a tus manos?</p> <p>¿Crees que la velocidad con que una pelota alcanza su punto mas alto cuando la lanzas hacia arriba es igual, mayor o menor a la velocidad que tiene cuando abandona tus manos?</p>	<p>dejas caer al mismo tiempo ¿cual de las dos caerá primero?</p> <p>Si dejas caer una moneda en la luna y dejas caer la misma moneda en la tierra, ¿donde crees que tardara mas la moneda en llegar al piso?</p> <p>Si un paracaidista que viaja en un avión desea caer sobre un punto especifico de la tierra, ¿debe lanzarse del avión antes que este alcance el punto, cuando lo alcance o después?</p> <p>explica.</p>	<p>a mitad de camino, ¿crees que hay algún cambio en la rapidez con que termina su trayectoria?, ¿cual?</p> <p>Si estuvieras en la luna y dejaras caer una piedra y una hoja de papel al mismo tiempo y desde la misma altura, ¿cual de los dos objetos llegaría primero?</p> <p>Si vas en un ascensor y este se descompone y empieza a descender sin control, ¿crees que tu chocarias con el techo del ascensor o permanecerías en el piso de este?, ¿por que?</p>
Crispetas	¿Qué es el calor?	<p>¿Qué es la temperatura?</p> <p>¿Qué le sucede a un cubo de hielo cuando se</p>	<p>¿De que formas se propaga el calor?</p> <p>¿Qué le sucede al</p>	<p>¿Qué efectos produce el calor?</p> <p>¿Qué instrumento se utiliza para</p>

		<p>expone a calor? ¿Por qué cuando un globo de aire pasa tiempo expuesto al Sol su volumen aumenta?</p>	<p>agua cuando recibe calor? ¿Por qué es conveniente esperar unos minutos cuando se mide la temperatura de una persona?</p>	<p>medir la temperatura de tu cuerpo? ¿Cuándo podemos decir que dos cuerpos están a la misma temperatura?</p>
El tiempo	¿Qué es el tiempo para ti?	<p>¿Desde cuando crees que existe el tiempo? ¿Podrías nombrar cuatro elementos principales que componen el tiempo? ¿Sabes cual es la máxima medida de tiempo que existe? ¿Cual?</p>	<p>¿En que esta presente el tiempo en tu vida? ¿Menciona las dos cosas que generalmente usamos para medir el tiempo? ¿Crees que existe alguna relación entre el tiempo y la música? ¿Cual?</p>	<p>¿Cómo te imaginas que fue el primer reloj que existió en el mundo? ¿Cómo crees que se media el tiempo antes de los relojes? ¿Existe el tiempo sin los relojes?</p>
Incendios forestales	¿Qué es un incendio forestal?	<p>¿Cuáles crees que son las principales consecuencias de los incendios forestales? ¿Podrías nombrar algunas causas de los incendios forestales? ¿Sabes con</p>	<p>¿Cómo podrías ayudar a evitar un incendio forestal? ¿Por qué crees que algunas ocasiones los bomberos inician pequeños incendios? ¿Crees que el</p>	<p>¿Qué harías en caso de un incendio forestal? ¿Has presenciado alguna vez un incendio forestal? Cuéntanos tu experiencia. ¿Crees que la comunidad donde vives</p>

		que otro nombre se conoce los incendios forestales?	hombre influye en la creación de incendios forestales? ¿Por que?	esta preparada para enfrentar un incendio forestal?
La lleva	¿Sabes como se juega la lleva?	¿Qué otras modalidades del juego de la lleva conoces? ¿Cuántas personas se necesitan como mínimo para jugar a la lleva? Y ¿Por que? ¿Te gustan este tipo de juegos o cuales prefieres?	¿Tus hermanos o primos mayores lo han jugado? ¿Tus abuelitos jugaron alguna vez a la lleva? ¿Qué otros juegos que tu hayas jugado han jugado también tus padres, profesores o abuelos?	¿Cómo conociste este juego? ¿Has jugado alguna vez a la lleva? ¿Cómo crees que estos juegos llegaron desde los días de tus abuelos hasta tus días?
Laberintos	¿Sabes que es un laberinto? ¿Que?	¿Qué necesita hacer el conejo para encontrar el agua? ¿Qué necesita hacer el conejo para encontrar la coneja? ¿Qué crees que le ocurriría al conejo si no encontrara el agua?	¿Qué tipos de laberintos existen? ¿Cómo son los laberintos clásicos? ¿Cómo son los laberintos de mazes?	¿Los laberintos son algo reciente en la historia? ¿Puedes nombrar algunos laberintos importantes en el mundo? ¿Has estado alguna vez en un laberinto? Compártenos tu experiencia.
Locomoción	¿Qué es la locomoción?	Describe los movimientos que debe realizar el	¿Qué tipos de locomoción animal existen?	¿Qué formas de locomoción existen en los animales

		<p>conejo en el modelo para llegar a la esquina superior derecha.</p> <p>¿Qué trayectoria debe seguir el conejo dentro del modelo para llegar a la esquina inferior derecha sin chocar con ningún árbol?</p> <p>¿Cómo puede hacer el conejo dentro del modelo para llegar al segundo árbol de la última fila inferior?</p>	<p>¿Qué sistemas de locomoción animal existen?</p> <p>¿Sabes cual es el animal más rápido que existe?</p>	<p>terrestres?</p> <p>¿Qué formas de locomoción existen en los animales acuáticos?</p> <p>¿Qué formas de locomoción existen en los animales aéreos?</p>
Pac Man	¿Sabes en que consiste el juego de pacman?	<p>¿Qué pasa si un fantasma alcanza a pacman según el modelo?</p> <p>¿Cuál es el objetivo de pacman según el modelo?</p> <p>¿Cómo finaliza el juego según el modelo de simulación?</p>	<p>¿Por quien fue creado este juego?</p> <p>¿Cuántos son los fantasmas contra los que debe luchar pacman?</p> <p>¿Cuándo puede pacman pasar al siguiente nivel del juego?</p>	<p>¿Qué color tienen los mounstros cuando pacman puede comérselos?</p> <p>¿Qué debe hacer pacman para poder comerse los fantasmas?</p> <p>¿Qué pasa con los fantasmas después de que pacman se los come?</p>
Predador	¿En que consiste	Después de la	De acuerdo al	¿Qué

Presa	el sistema predador presa?	simulación, ¿Qué pasa con la población de conejos? Después de la simulación, ¿Qué pasa con la población de leones? ¿Crees que en la simulación el sistema esta en equilibrio? ¿Por que?	video, ¿Cuáles son los puntos a favor de la liebre? De acuerdo al video, ¿Cuáles son los puntos a favor del águila? De acuerdo al video, ¿Quién es el ganador de la lucha entre la liebre y el águila?	beneficios tiene para un ecosistema el sistema predador presa? ¿Qué pasaría en un ecosistema si se disminuyera drásticamente el número de presas? ¿Qué pasaría en un ecosistema si se disminuyera drásticamente el número de depredadores?
Damas Chinas	¿En que consiste el juego de damas chinas?	De acuerdo al modelo, ¿Qué color de fichas va ganando el juego? ¿Cuántas fichas amarillas se han comido las fichas rojas? ¿Cuántas fichas rojas se han comido las fichas amarillas?	¿Cómo termina un juego perfecto de damas siempre? ¿Cuáles son las características de un tablero de damas? ¿Cómo se mueven las fichas en un juego de damas?	¿Cuántos jugadores conforman un juego de damas? ¿Cómo son las fichas de un juego de damas? ¿Qué otro juego se puede jugar con un tablero de damas?
Reproducción Animal	¿Qué es la reproducción?	¿Qué pasa según el modelo cuando el conejo se encuentra con	¿Por qué es necesaria la reproducción en las especies? ¿En que etapa	¿Qué tipo de reproducción existen en los seres vivos? ¿En que consiste la

		<p>la coneja? ¿Qué crees que pasaría si el conejo no encontrara la coneja? ¿Qué pasaría si la cantidad de conejos aumentara sin control?</p>	<p>ocurre la reproducción en la mayoría de las especies? ¿Cuáles son las etapas que conforman la reproducción?</p>	<p>reproducción sexual? ¿En que consiste la reproducción asexual?</p>
Virus	¿Qué son las infecciones?	<p>De acuerdo al modelo, ¿Qué pasa cuando una vaca infectada se encuentra con una vaca sana? De acuerdo al modelo ¿Después que una vaca es infectada que sucede con las otras vacas? ¿Cómo crees que se podría evitar la infección en las vacas sanas?</p>	<p>¿Cómo se propagan las infecciones? ¿Cómo pueden infectarse las personas? ¿Cómo se pueden prevenir las infecciones?</p>	<p>¿Cómo se pueden diagnosticar las infecciones? ¿Cómo combate nuestro cuerpo las infecciones? ¿Cómo son causadas las infecciones?</p>

Referencia: Los autores.

5.9.4 Requerimientos para la construcción de ambientes informáticos basado en el PS y en MBOR.

A continuación se enumeran los requerimientos planteados dentro de la propuesta como requerimientos necesarios para el desarrollo e implementación de una herramienta software basada en PS y MBOR.

- Permitir el inicio con diferentes sesiones, según el tipo de usuario: Administrador, Profesor, Estudiante o Invitado.

- Ofrecer un entorno visual agradable y llamativo para mantener al usuario interesado en el software a lo largo de su interacción con el mismo.

- Ofrecer lecciones y contenidos asociados de diversos fenómenos de la naturaleza que puedan ser modelados con la herramienta Homos 1.0.

- Tener un árbol de lecciones presente en todo momento para poder acceder fácilmente a cualquiera de ellas, y no forzar a los usuarios a seguir un número de pasos avanzando o retrocediendo.

- Permitir al usuario interactuar con modelos y simular fenómenos naturales de manera que desarrolle diversas habilidades de pensamiento.

- Brindar la posibilidad al profesor de hacer seguimiento de la evolución del aprendizaje del estudiante, por medio de un mecanismo denominado bitácora que consiste en la recopilación de respuestas a ciertas preguntas que le aparecen al estudiante en su recorrido por el ambiente, así como de las diferentes actividades que éste realiza dentro de la aplicación.

- Permitir al profesor realizar el registro de las actividades desarrolladas generando un reporte con la información acerca de la preparación de la clase y su evaluación de la misma, de manera que pueda ser enviado vía correo electrónico, para alimentar las investigaciones llevadas a cabo en el grupo SIMON.

- Permitir la creación de nuevas lecciones que incluye la adición de: contenidos asociados (texto, imágenes, video, sonido), por lo menos una pregunta de investigación y un modelo creado en la herramienta Homos. Además, brindar la opción de añadir nuevos contenidos a las lecciones ya existentes.

- Brindar la opción de agregar nuevas preguntas asociadas a las lecciones que el profesor estime convenientes.
- Permitir al usuario el acceso a un glosario para consultar la definición de términos utilizados en las lecciones. Este podrá ser ampliado mediante la inserción de nuevas palabras y significados.
- Brindar al estudiante la posibilidad de modificar los parámetros de los modelos contenidos en la herramienta, de manera que pueda analizar el fenómeno en diferentes escenarios.
- Permitir dentro de la herramienta el acceso a otras aplicaciones que sean de utilidad para el aprendizaje del alumno (Homos), esto con el fin de motivar a los usuarios en la creación de sus propios modelos.
- Incluir dentro de la aplicación una guía para el usuario por medio de la cual se facilite su interacción con la herramienta.
- Permitir al usuario manejar continuidad dentro de la herramienta, de manera que el progreso alcanzado en cada inicio de sesión sea el punto de partida al iniciar sesión en la próxima oportunidad.
- Solicitar al usuario, en el momento de iniciar la sesión, su identificador y contraseña, y verificar que éste se encuentre registrado. Si es así, se iniciará la sesión en el ambiente con los respectivos permisos que tenga el usuario, de lo contrario se mostrará un mensaje de advertencia para que se ingresen datos válidos.
- Permitir la creación, modificación y eliminación de usuarios, considerando los permisos asociados a los diferentes tipos de usuario, de la siguiente manera:
 - o El usuario administrador se encargará de la administración de los usuarios profesores, así como de los cursos.
 - o El usuario profesor se encargará de la administración de los usuarios estudiantes.

- El profesor contará con la opción de acceder a las diferentes lecciones existentes dentro de la aplicación, de manera que podrá agregar a cada lección nuevas temáticas y nuevos medios didácticos. Así mismo, podrá crear nuevas lecciones (compuestas de una pregunta de investigación, contenido asociado, un modelo en Homos y ayudas multimediales) y asociarlas a los cursos deseados. El estudiante tendrá la posibilidad de acceder a las lecciones que el profesor le ha asignado para una fecha y hora específica. El usuario invitado tendrá la posibilidad de acceder a las lecciones existentes, modificarlas y crear otras.

5.9.5 Orientaciones generales para el diseño de ambientes.

Así mismo dentro de la propuesta se presentan unas orientaciones generales que hacen posible el diseño de un útil informático de estas características, lo anterior se realizó teniendo en cuenta que estos útiles deben ser diseñados bajo la perspectiva del PS y la metodología MBOR. A continuación se relacionan las orientaciones principales tomadas de la propuesta.

- El diseño debe ser orientado a objetos y basado en componentes.
- Cada componente debe estar compuesto por una capa de presentación y una capa de la lógica de dominio. La capa de presentación debe cambiar según el grado o edad de los estudiantes, teniendo en cuenta fondo, color, fuente, inclusión de animaciones, sonidos (leer el texto), entre otros.
- El acceso a la base de datos será centralizada a través de un componente con el objetivo de permitir los cambios en la forma como se almacena la información, ya sea el cambio de motor o cambios en la estructura; lo que se pretende es que a través de diferentes proyectos se logre encontrar una estructura estable y generalizada para aplicaciones de tipo educativo.

5.10 REFERENCIAS

ANDRADE SOSA, Hugo Hernando y PARRA ORTEGA Carlos Arturo. (1996). Propuesta de aplicación del pensamiento de sistemas en la educación media, con un soporte informático.

ANDRADE, Hugo y SOTAQUIRA, Ricardo. (1997). Una revisión Crítica del Aprendizaje Organizacional con Dinámica de Sistemas. Grupo SIMON de Investigación.

ANDRADE SOSA Hugo Hernando y JAIME VIVAS Ricardo Vicente. (1998). Representación dinámico sistémica del aprendizaje, y rol de la informática en un esquema pedagógico constructivista, IV Congreso RIBIE, Brasilia.

RICHMOND Barry. (1993). Artículo publicado en la revista System dynamic review summer.

DUARTE MOGOTOCORO Carmen Elena y LOZANO AVELLANEDA Oscar Armando. (1998). Trabajo de grado homom 1.0 herramienta software para el modelamiento y simulación basado en objetos y reglas. Universidad Industrial de Santander.

FLAKE, Gary Willia. (1998). MIT Press.

CAMARA, Antonio. (1994). Producto Software del proyecto "Pictorial modeling of dynamic systems" publicado en System Dynamic Review, Vol 10 No 4. pág. 361-373. Winter.

BOOHAN Richard, OGBORN Jon y WRIGHT Simon. Instituto de Educacion de la Universidad de Londres. Esta idea fue retomada por la Universidad de Hong Kong

para desarrollar la herramienta WorldMaker (HK), bajo la dirección de Nancy Law y Sandy Li. Disponible en <http://worldmaker.cite.hku.hk>

EIGEN, M; WINKLER-OSWATITSCH, R Struct., Dyn. (1983). El origen y la evolución de la vida a un nivel molecular.

DUARTE MOGOTOCORO, Carmen Elena y LOZANO Oscar Armando. (1998). Trabajo de grado homom 1.0 herramienta software para el modelamiento y simulación basado en objetos y reglas.

PAPERT, Seymour. (1968). Desarrollador de la herramienta Logo.

FLAKE, MCCLINTOCK y TURNES. (1985).

MARDACH, Alexander. (2004). **Micromundos Ensamble**. Recuperado de http://www.redacademica.edu.co/export/REDACADEMICA/directivos/proyectos_pedagogicos/micromundos/El_Proyecto_Micromundos/Documentos/pdf/Ensamble.pdf.

EDWARDS, jeri harkey y DAN ORFALI, Robert. (2002). Cliente/servidor: guía de supervivencia (2ª ed.).

LEWIS G. (1994). "What is Software Engineering?" DataPro (4015).pp. 1-10.

JACOBSON, I. (1998). "Applying UML in The Unified Process" Presentación. Rational Software.

PAULK, Mark C., CHARLES, V., GARCIA, S., Chrissis, M. & BUSH, M. (1993). KeyPractices of the Capability Maturity Model SM , Version 1.1.

GÓMEZ SÁNCHEZ Merly Sulgey, (2007) Propuesta Informática para la Educación Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas, trabajo para optar al título de magister en ingeniería área en informática y ciencias de la computación, 2007.

Así mismo esta propuesta sirve como base para el desarrollo de la “Propuesta para la difusión del modelado y la simulación, basado en objetos y reglas, en la educación básica primaria colombiana” presentada a la Dirección de Investigaciones de la UIS y ejecutada por el grupo Simon de investigaciones, cuyos objetivos comprenden el desarrollo de una propuesta metodológica de maestría, junto con el desarrollo de dos útiles informáticos de pregrado basados en dicha propuesta (Homos 1.5 y MICRHO 2.0).

6. FASE DE DESARROLLO

6.1 ESTABLECIMIENTO GENERAL DE REQUERIMIENTOS DE LA HERRAMIENTA.

6.1.1 Introducción.

Al ser este proyecto la segunda versión de una herramienta existente (MICRHO 1.0), la principal fuente para capturar los requisitos de esta segunda versión se convierte en las pruebas y experiencias que se han realizado con la primer versión de la misma; es así como se llevan a cabo dos pruebas de receptividad con la aplicación en alumnos (Ver Anexos H y J)de instituciones educativas colombianas y del mismo modo se realizan encuestas a los profesores y tutores²⁹(Ver Anexos A, B, C y D) vinculados al convenio computadores para educar (CPE-UIS), quienes hacen uso de MICRHO 1.0 constantemente en el desarrollo de sus actividades dentro de dicho convenio. Tomando como base las conclusiones arrojadas por esta información se establecen los principales requerimientos de MICRHO 2.0. A continuación se resumen los resultados de dichas pruebas.

6.1.2 Recolección de requerimientos.

Primer Prueba.

Se realizó en la ciudad de Bucaramanga, en el Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata – Sede la Ceiba, el día 25 de Octubre de 2005. Se contó con la participación de 35 niños de cuarto grado (4º) de primaria y con la presencia del profesor de informática, Francisco Javier Jaimes. Esta institución hizo parte del convenio CPE-UIS (2005). La actividad fue liderada por John Fredy Ortiz Ramos y Favio Alberto Hernández Amaya, estudiantes de pregrado de ingeniería de sistemas y la Ingeniera de Sistemas M.Sc. Informática Merly Sulgey Gómez, codirectora de este proyecto (Ver Anexos E, H, I).

²⁹ Los tutores son las personas encargadas de desarrollar las jornadas de formación en el marco del convenio CPE-UIS y, a su vez, de difundir la propuesta de llevar MBOR a la escuela.

Objetivos

- Detectar inconvenientes presentados en la labor docente durante el desarrollo de una clase usando MICRHO 1.0. Dichos inconvenientes serán apreciados y medidos mediante la observación y las encuestas realizadas a los estudiantes durante la prueba.
- Evaluar si el ambiente informático facilita la elaboración de conceptos a partir del trabajo y relación con los modelos propuestos en el mismo.

Planeación y actividades

Planeación

La prueba piloto de la herramienta MICRHO 1.0 se realizó en la escuela La Ceiba de la ciudad de Bucaramanga, se seleccionó como población el curso de cuarto (4°) de primaria de esta institución y se realizó en compañía del profesor de informática de los alumnos.

Así mismo la prueba se planeó en una única sesión de 90 minutos (hora y media), se determinó tener una única reunión con el profesor con el fin de instalar MICRHO en la sala de informática, comprobar su buen funcionamiento y descartar los equipos que no lo soportaban, desafortunadamente el número de estos era mucho menor a la cantidad de estudiantes por lo que el día de la prueba se conformaron grupos de dos estudiantes para que compartieran un computador.

Se desarrolló un plan de actividades a realizar el día de la prueba, así como un cronograma en el cual se estableció el tiempo a utilizar en cada actividad.

Actividades

La primera actividad desarrollada fue ubicar a los alumnos en los equipos en grupos de dos, posteriormente se realizó un sondeo de opinión acerca de los conceptos previos que tenían los alumnos con respecto al ciclo del agua (Ver Anexo G) por medio de preguntas abiertas relacionadas con la temática, preguntas como: ¿Por qué crees que llueve?, ¿De dónde proviene el agua que cae cuando llueve?, ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?, ¿Qué saben acerca del ciclo del agua?; esta actividad se desarrolló con el fin de crear una idea de los conceptos o conocimientos con los que cuentan los alumnos y percibir si en realidad la herramienta aporta en la adquisición de nuevos conocimientos y ver si es lo suficientemente clara para que los estudiantes la manipulen y aprendan de ella.

Se realizó una introducción en el tema del ciclo del agua para luego entrar a usar la herramienta, para que los estudiantes la conocieran y se familiarizaran con ella con base en el modelo del ciclo del agua, permitiendo que observaran la información adjunta como las lecturas y diagramas, para luego entrar al modelo en sí.

Los alumnos manipularon la herramienta los botones y controles diseñados para manejar el modelo e indicaban los elementos del mismo como el sol, las nubes, el lago, los rayos del sol bajando hacia el lago, las partículas de vapor -es decir el agua evaporada- subiendo hacia el cielo para formar las nubes y la lluvia cayendo desde las nubes hacia el lago para así comenzar el proceso de nuevo, es decir el ciclo del agua. También se observaron los tips o ayudas relacionadas con MBOR, es decir las reglas que aparecen al dar clic en el botón “aprende mas”. Además los estudiantes a medida que interactuaban con la herramienta, con el modelo y en su lenguaje natural manifestaban lo que veían, explicaban como funcionaba el modelo y cuales reglas de las que veían se aplicaban al mismo.

Luego se dio libertad para que los alumnos manejaran la herramienta a su gusto, es decir que miraran los modelos, que leyeran los textos, que vieran los videos que quisieran sin ninguna limitante, que exploraran MICRHO con total independencia, así los niños mostraban los modelos que iban mirando e indicaban en cada uno las reglas que se aplicaban y en que momento, de esta manera era posible notar si entendían a su manera cada modelo explorado y así intrínsecamente la metodología basada en objetos y reglas.

Después de esto se realizó un pequeño debate sobre el modelo más tratado en esta jornada –el ciclo del agua- incluyendo las preguntas realizadas en el sondeo inicial para así contrastar las respuestas de los niños con las obtenidas con este sondeo, esta actividad se pensó realizar inmediatamente después del trabajo con

el modelo pero se consideró mejor realizarla al final cuando no se necesitara mas contacto con el computador ya que era necesario la total atención y colaboración por parte de los niños, en esta actividad la mayoría de los niños estuvieron muy atentos respondiendo las preguntas con lo cual se la disposición de ellos y la aportación de la herramienta a la comprensión de la temática vista.

Por último se procedió a aplicar el cuestionario desarrollado sobre la actividad para así tener unos resultados escritos de la interacción de la herramienta con los niños y de la aportación en su formación, también se aplicó el cuestionario al profesor de informática que colaboro en la actividad para conocer su punto de vista con respecto a la herramienta.

Conclusiones

- ✓ Los resultados obtenidos en términos generales fueron muy positivos para los desarrolladores de la segunda versión de la herramienta MICRHO ya que en primer lugar se noto que la metodología en la que está basada – MBOR- es comprensible para los niños, la asimilan fácilmente lo que indica que esta herramienta tiene mucho potencial.
- ✓ La prueba permitió percibir algunas falencias que presenta esta versión y que pueden ser mejoradas en la versión que se está desarrollando.
- ✓ Se generaron nuevos requerimientos para la segunda versión de la herramienta.

Observaciones

- ✓ Para la realización de una próxima prueba sería de gran ayuda que el sitio en el que se realice esta cuenta con la disponibilidad de equipos para que cada niño pueda manipular la herramienta independientemente o en su defecto si no hay disponibilidad de equipos se pueda restringir la cantidad de alumnos a la disponibilidad de computadores.

- ✓ Lo anterior se debe a que en la prueba se pudo notar la falta de interés por parte de algunos alumnos al no tener acceso directo a la herramienta, también se noto que varios niños no dejaban participar a otros para no perder el manejo del equipo, por lo que ciertos estudiantes no realizaron la actividad con total entusiasmo o no tuvieron la posibilidad de realizarla con dedicación.

- ✓ Asimismo para una próxima prueba seria muy bueno poder contar además de con el profesor del área de informática con el profesor del área de ciencias naturales ya que se considera de suma importancia la opinión del mismo sobre todo para ver la aportación que pueda realizar a la herramienta en esta área.

Segunda Prueba.

Esta prueba se realizó en el municipio de Suratá (Santander) en el Colegio Integrado Camacho Carreño Sede B, el día 4 de septiembre de 2006, como parte de las actividades desarrolladas en el convenio Universidad Industrial de Santander - Computadores para Educar – (UIS – CPE 2006). Se contó con la participación de 14 niños de quinto grado (5°) de primaria y con la presencia de las docentes de la sede. La actividad fue liderada por la Ingeniera de Sistemas M.Sc. Informática Merly Sulgey Gómez Sánchez, tutora del convenio UIS – CPE (Ver Anexos F y J).

Objetivos de la prueba.

- ❖ Detectar facilidades y dificultades en el trabajo con la herramienta por parte de los estudiantes
- ❖ Evaluar si el software facilita al estudiante la comprensión del proceso conocido como Ciclo del agua, apreciando los diferentes estados del agua e identificando los demás elementos que en él influyen.

Actividades realizadas durante la prueba.

- La prueba se inició con una motivación a los estudiantes a la actividad a desarrollar. Posteriormente se invitó a los estudiantes a que respondieran a la pregunta: “¿En cuántos estados existe el agua en la tierra y cuáles son?”, luego se hizo una socialización con las respuestas, con el objetivo de conocer el modelo mental que tenían los estudiantes a cerca del tema a tratar. A continuación se plantearon las siguientes preguntas que los estudiantes debían responder con la ayuda de la información brindada por MICRHO 1.0:
- ¿Cómo influye el sol en el agua de los mares y los ríos?
- ¿De dónde proviene el agua que cae cuando llueve?”
- ¿Qué sucede cuando el agua se evapora?
- ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?
- Los estudiantes ingresaron al software guiados por las indicaciones de la tutora y la ayuda de las docentes hasta llegar al ciclo del agua, en donde empezaron a leer toda la información correspondiente al tema para luego responder las preguntas planteadas. Es importante mencionar que en el momento de la ejecución de esta prueba, las docentes de la sede ya conocían el software y habían operado con él. Luego, los estudiantes observaron el modelo del ciclo del agua funcionando para luego hacer una descripción de lo observado.
- Finalmente se hizo una socialización de las respuestas a las preguntas y se retomó la pregunta planteada inicialmente para determinar si la utilización de la fuente información y la experimentación con el fenómeno contribuyeron a la reconstrucción del conocimiento adquirido por el estudiante.
- La prueba concluyó con un pequeño test para registrar las apreciaciones de los estudiantes acerca del trabajo con el software.

Observaciones.

- Los estudiantes operaron fácilmente con el software y se sintieron atraídos por explorarlo.
- Las ventanas de cada ejercicio tienen demasiado texto para leer, con letra muy pequeña y con errores ortográficos. Algunos estudiantes sólo leían una parte porque se cansaban rápidamente y querían ver otras cosas.
- Durante la observación de la simulación del modelo del ciclo del agua, los estudiantes entendieron el fenómeno, algunos de ellos lo iban explicando a medida que se iba efectuando la simulación.
- En algunos computadores el software presentó errores ocasionando en algunos casos que se bloqueara, obligándolos a reiniciar el programa.
- Al finalizar el trabajo con el ciclo del agua, algunos estudiantes exploraron otros ejercicios de MICRHO (Juguemos al Comegalletas, Hagamos críspetas, El tiempo y los relojes, etc.)

Conclusiones.

- Según las respuestas dadas por los estudiantes en el formato de evaluación y lo comentado durante el desarrollo de la prueba, se puede concluir lo siguiente:
 - Los estudiantes manifestaron haberse divertido con el software y a la vez pudieron aprender y refrescar algunos conocimientos.
 - Durante la observación de la simulación del modelo, los estudiantes entendieron el fenómeno, algunos de ellos lo iban explicando a medida que se iba efectuando la simulación.

- En general los estudiantes manifestaron que les gustaría que MICRHO tuviera más temas para poder trabajar con más frecuencia en la clase con esta herramienta.
- Manifestaron que les gustaron las imágenes, los colores y les pareció un software fácil de usar.
- Algunos sugirieron que se incluya temas como: los planetas, la naturaleza, Animales, temas de Matemáticas, entre otros.

Conclusiones evaluación de software MICRHO 1.0 por parte de los profesores convenio CPE-UIS.

Como resultado de la evaluación del software MICRHO 1.0 (Ver Anexo A, B, C y D) realizada a los docentes de las instituciones educativas participantes del convenio CPE-UIS 2006, se destaca lo siguiente:

- Todos los usuarios consideraron que el software es fácil tanto de instalar como de usar, quedaron satisfechos con estos dos aspectos.
- Los usuarios consideran que la herramienta se puede utilizar en diversos entornos, no sólo en la sala de informática, donde cada niño trabaja independientemente, sino en una clase magistral donde el profesor explique y los niños pongan atención; o cada niño en su hogar. Además, piensan que proporciona valiosa información a la hora de realizar su evaluación.
- Se muestran un poco inconformes con la imposibilidad de modificar los contenidos o parámetros presentes en la herramienta.
- Hay algún inconformismo por la imposibilidad de realizar un seguimiento a las actividades realizadas por el alumno dentro de la herramienta.

- Se puede notar una buena aceptación del entorno visual, ya que piensan que la herramienta cuenta con un diseño claro y atractivo en su interfaz.
- Gran parte de los usuarios considera que la información presentada es suficiente para los grados a los que va dirigida (4° y 5°); aunque hay usuarios que piensan todo lo contrario, es decir, que estos contenidos son insuficientes.
- Casi la totalidad de los encuestados piensan que la información presentada en MICRHO 1.0 cuenta con respaldo científico, que se encuentra actualizada, que los problemas o temáticas tratadas tienen algún significado para los usuarios finales (alumnos).
- Una gran parte de las personas encuestadas afirman que el software no posee un buscador de términos que facilite a los usuarios navegar por la herramienta o encontrar una temática específica.
- Una buena porción de personas aseveran que en MICRHO 1.0 no es posible relacionar el conocimiento previo o los presaberes con los conocimientos adquiridos mediante el uso de la herramienta.
- La totalidad de las personas que respondieron afirman que la herramienta fomenta el auto-aprendizaje, la iniciativa y la curiosidad. Además que también promueve el aprendizaje por prueba y error pero no en la misma medida del auto-aprendizaje.
- MICRHO 1.0 promueve y favorece el desarrollo de las habilidades del pensamiento.
- Las personas encuestadas piensan que la herramienta promueve un aprendizaje construido más que conducido o repetitivo.
- Algunos usuarios opinan que en la herramienta hacen falta más ayudas didácticas como un tutorial, guías o ejemplos de utilización.

- La mayoría de los encuestados aseveran que los equipos que poseen soportan la herramienta, aunque para una pequeña cantidad de ellos los requisitos mínimos para el buen funcionamiento del software no fueron cumplidos.
- En cuanto a la necesidad de los parlantes para el buen funcionamiento de la herramienta las opiniones están divididas aproximadamente un poco más de la mitad consideran los parlantes son necesarios para el uso de MICRHO mientras que el otro tanto afirma que no hay necesidad de los parlantes para que la herramienta tenga un buen desempeño.
- El software no impone obligaciones metodológicas para su uso afirman aproximadamente la mitad de los encuestados, otro tanto piensa que si.
- La gran mayoría de la personas aseguran que se pueden construir nuevos modelos usando MICRHO.

6.1.3 Especificación de Requisitos.

Tomando como base los resultados y conclusiones de los apartados anteriores, así como las sugerencias realizadas por la M.SC. en informática Merly Sulgey Gómez Sánchez, codirectora del proyecto, en su trabajo para optar al título de magíster en ingeniería área en informática y ciencias de la computación (Gómez, 2007) y del Profesor Hugo Andrade Sosa Director del mismo, se establecieron los siguientes requisitos globales para la aplicación.

Requisitos Funcionales. El ambiente software debe:

- Permitir el inicio con diferentes sesiones: Administrador, Profesor, y Estudiante.
- Permitir al usuario interactuar con modelos y simular fenómenos naturales de manera que estos desarrollen diversas habilidades de pensamiento, como la identificación de analogías y similitudes entre diversas situaciones y fenómenos, la concientización de que un sistema es un todo, que está formado por partes y sus interacciones las cuales son las que permiten que

el sistema permanezca y perdure; todo esto soportado en las formas de pensamiento planteadas por Barry Richmond.

- Brindar la posibilidad de seguimiento de la evolución del aprendizaje del estudiante por parte del profesor, por medio de un mecanismo denominado bitácora, que consiste en la recopilación de respuestas a ciertas preguntas que le aparecen al estudiante en su recorrido por el ambiente así como la recopilación de las diferentes actividades que este realiza dentro de la aplicación. Así mismo permita realizar un seguimiento de las diversas actividades ejecutadas por los usuarios profesores haciendo posible que dicha información sea consultada por el usuario administrador y enviada vía correo electrónico para alimentar las investigaciones llevadas a cabo en el grupo Simon.

- Permitir la inserción de nuevas lecciones así como los contenidos asociados a ellas o a las ya existentes, estos contenidos son textos, videos o sonidos con el fin de reforzar o diversificar los conocimientos de los estudiantes; así mismo permitir la inclusión de nuevos modelos generados en Homos.

- Brindar la posibilidad de agregar nuevas preguntas asociadas a las lecciones, para permitir al profesor indagar sobre los conocimientos que el estime conveniente se deben desarrollar en los alumnos mediante el trabajo con las lecciones.

- Tener lecciones y contenidos asociados de diversos fenómenos de la naturaleza que puedan ser modelados con la herramienta Homos 1.0.

- Tener un árbol de lecciones presente en todo momento para poder acceder fácilmente a cualquiera de ellas y no forzar a los usuarios a seguir un determinado número de pasos avanzando o retrocediendo.

- Permitir al usuario tener en todo momento un buscador de términos desconocidos, este glosario tiene la posibilidad de ser ampliado mediante la inserción de nuevas palabras y significados.

- Diseñar un entorno visual agradable y llamativo para que mantenga al usuario interesado en el software a lo largo de su interacción con el mismo.

- Brindar al alumno la posibilidad de modificar los parámetros de los diferentes modelos contenidos en la herramienta, para que de esta manera sea posible observar los cambios en el comportamiento del modelo.
- Enfocar la herramienta de manera que permita a los usuarios construir conocimiento y crear sus propias conclusiones y observaciones mediante la interacción y manipulación de los modelos y la teoría o actividades presentes para las lecciones.
- Permitir dentro de la herramienta el acceso a otras aplicaciones que sean de utilidad para el aprendizaje del alumno (Homos 1.0), esto con el fin de motivar a los usuarios para que puedan crear sus propios modelos.
- Incluir dentro de la aplicación una guía al usuario por medio de la cual se facilite su interacción con la herramienta.
- Permitir al usuario manejar continuidad dentro de la herramienta de manera que el progreso alcanzado en cada inicio de sesión sea el punto de partida al iniciar sesión en la próxima oportunidad.
- Validación de usuario. El sistema antes de iniciar la sesión, solicitará al usuario su identificador y contraseña, verificará que éste se encuentre registrado, en caso de estarlo iniciará la sesión en el ambiente con los respectivos permisos que tenga el usuario, de lo contrario mostrará un mensaje de advertencia para que el usuario ingrese datos válidos.
- Gestión de usuarios: El gestor de administración de usuarios permitirá crear, modificar y eliminar usuarios, considerando los permisos asociados a los diferentes tipos de usuario; de manera que el usuario administrador cuenta con la posibilidad de manejar las diversas opciones de los usuarios profesores y los usuarios profesores pueden manejar las diferentes opciones de los usuarios estudiantes incluyendo la asociación de cada estudiante al curso al que está inscrito. Validará la información ingresada para la creación o modificación de usuario. Dentro de la información a validar estará que los usuarios a crear no tengan el mismo identificador de usuario o documento de Identidad.

- Gestión de los cursos. El gestor de administración de cursos permitirá al profesor crear, eliminar o modificar cursos efectuando para ello las validaciones correspondientes.
- Gestión de lecciones: El usuario profesor cuenta con la opción de acceder a las diferentes lecciones existentes dentro de aplicación de manera que tiene la posibilidad de agregar a cada lección nuevas temáticas y nuevos medios didácticos, así mismo es posible crear nuevas lecciones y así mismo asociar cada lección y cada temática a los cursos deseados. De la misma forma el usuario estudiante tiene la posibilidad de acceder a las lecciones que el profesor le ha asociado con anterioridad de acuerdo al curso y materia para la cual los va emplear.

6.1.4 Requisitos de la plataforma del sistema:

- Sistemas operativo: Windows 95, 98, Me, Xp.

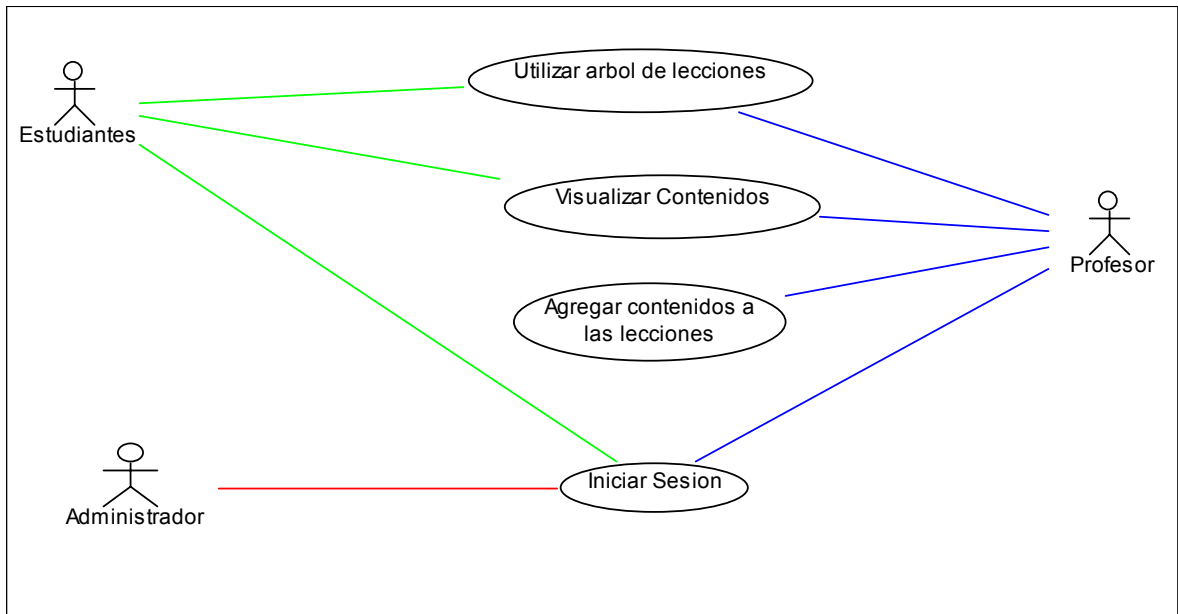
6.2 PROTOTIPO I

Partiendo del análisis general de todas las pruebas y evaluaciones realizadas a MICRHO 1.0, de los requerimientos y requisitos que se quieren implementar en la segunda versión de la herramienta se seleccionaron varios de estos para realizar un primer prototipo, se eligieron requerimientos básicos, de gran importancia, para crear una base sólida que soporte el posterior desarrollo de los siguientes prototipos.

6.2.1 Análisis Prototipo I

Teniendo en cuenta que para el primer prototipo se buscaba tener una base sólida donde se apoyara el resto del desarrollo, así como ser un prototipo utilizable en el cual se encontraran presentes algunas funcionalidades básicas de la que debería ser la herramienta final, se optó por implementar y desarrollar los siguientes requerimientos en la primera etapa del desarrollo:

Figura 11 Casos de uso requerimientos primer prototipo



Referencia: Los autores.

Cada uno de estos requerimientos seleccionados se desglosa mediante diagramas de casos de uso para poder mirarlos más a profundidad, observar sus alcances y tener una mejor comprensión de su funcionamiento y las acciones específicas que se deben desarrollar para lograr el cumplimiento de cada uno de ellos.

Iniciar Sesión: Actores principales: Estudiante, profesor, administrador. (Los tres se llaman usuario para simplificar).

Tabla 5 Descripción caso de uso extendido iniciar sesión.

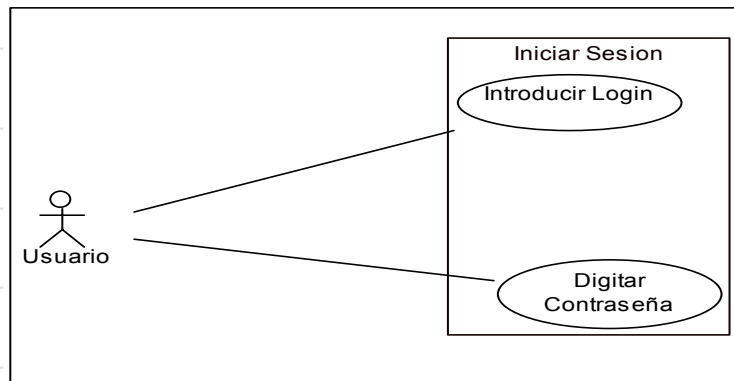
PERSONAL INVOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
- Estudiante y	El usuario se	El usuario	1. El usuario digita

<p>Profesor: Desea registrarse dentro del sistema para poder acceder al mismo, ingresando el nombre de usuario y contraseña específico para cada usuario, así como la materia bajo la cual desea interactuar con la herramienta.</p> <p>- Administrador: Desea registrarse dentro del sistema para poder acceder al mismo, ingresando el nombre de usuario y contraseña genérico para este tipo de perfiles.</p>	<p>encuentra registrado como usuario válido dentro del sistema.</p>	<p>accede al sistema y de acuerdo a su perfil visualiza los contenidos de este e interactúa con el mismo.</p>	<p>su nombre de usuario y contraseña de acuerdo al perfil con el cual desea acceder a la misma.</p> <p>2. El sistema verifica que el usuario se encuentre registrado en el sistema.</p> <p>3. De acuerdo al perfil correspondiente al usuario el sistema permite que se visualicen los contenidos correspondientes.</p> <p>Extensiones:</p> <p>1. El usuario no puede validarse como usuario del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema señala el error y rechaza la entrada. <p>2. La contraseña ingresada no corresponde al usuario ingresado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema señala el error y rechaza la entrada. <p>3. El usuario estudiante y profesor debe seleccionar la materia bajo la cual desea interactuar con la</p>
--	---	---	--

			herramienta.
--	--	--	--------------

Referencia: Los Autores.

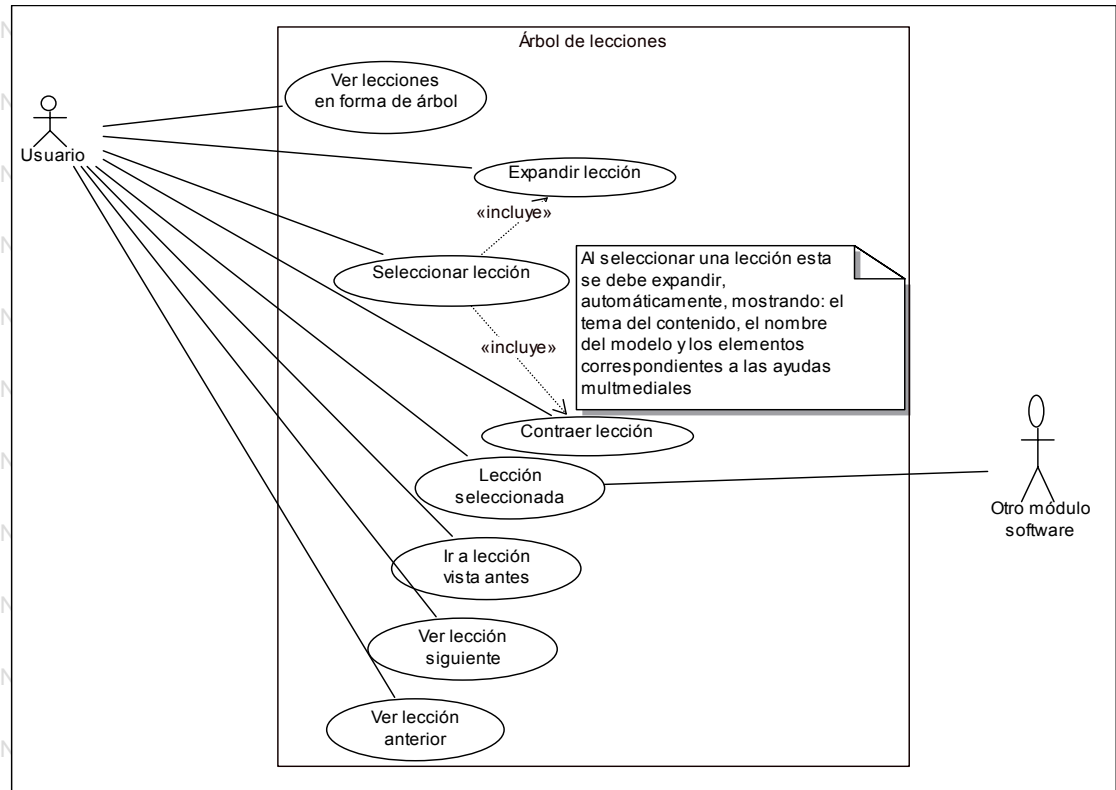
Figura 12 Caso de uso iniciar sesión



Referencia: Los autores.

Árbol de lecciones: Permite visualizar al usuario los contenidos en forma de árbol. Este árbol sólo muestra al estudiante los temas que el profesor le programa para cada clase.

Figura 13 Caso de uso Utilizar árbol de lecciones



Referencia: Los autores.

Visualizar Lecciones: Actores principales: Estudiante y profesor. (Los dos se llamaran usuario para simplificar).

Tabla 6Caso de uso Extendido Visualizar Lecciones.

PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
Visualizar contenidos proporcionados en la herramienta, ver e interactuar con	El usuario se identifica y el sistema lo valida.	Se visualizan correctamente los contenidos (teoría, audio, video, modelos), a los que cada usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige una lección del árbol de lecciones. 2. Estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 En el árbol

<p>los modelos y ayudas multimediales.</p> <p>- Estudiante: Visualizar solo las lecciones y por consiguiente los contenidos que el usuario profesor haya activado para el curso al cual pertenece el estudiante.</p> <p>-Profesor y administrador: Visualizar todos las lecciones y por consiguiente los contenidos incluidas en la herramienta.</p>		<p>tiene acceso, interactúa con los modelos sin errores.</p>	<p>de desplegará un submenú de donde podrá acceder al modelo o al contenido.</p> <p>2.2 En el visor de contenidos se mostrara una pregunta inicial (por defecto la trae el software) así como las preguntas agregadas por el profesor, lógicamente tendrá también el espacio para contestar estas preguntas.</p> <p>2.3 Al dar siguiente o dar clic en el árbol en el vinculo del modelo se mostrara el modelo con los controles para interactuar con el mismo, así como la pregunta inicial y las agregadas por el profesor.</p> <p>2.4 Al dar siguiente o dar clic en el árbol en el vinculo del contenido se mostrará el contenido teórico y multimedial que</p>
--	--	--	--

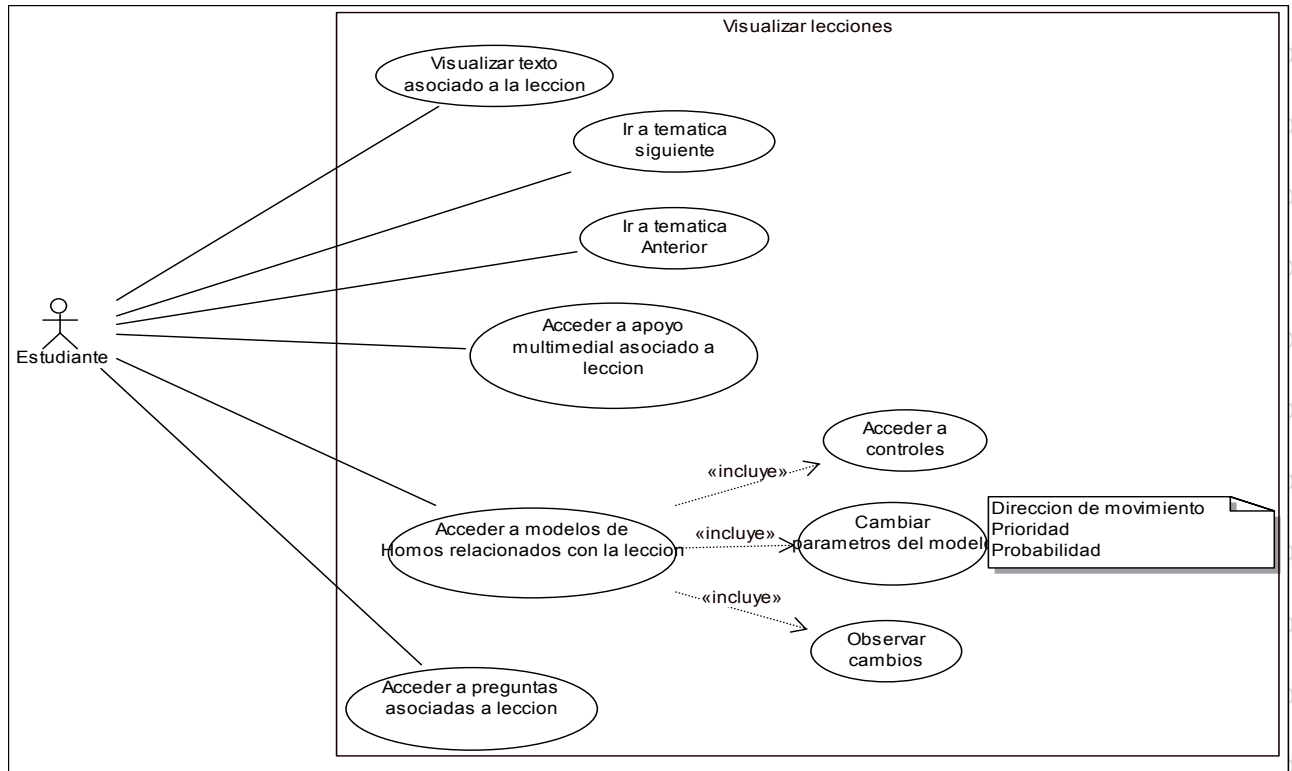
			<p>trae la herramienta por defecto así como la pregunta inicial y las agregadas por el profesor.</p> <p>2.5 Al dar siguiente o dar clic en el árbol en el vinculo del contenido extra se mostrara el contenido teórico y multimedial agregado por el profesor así como la pregunta inicial y las agregadas por el profesor.</p> <p>3. Profesor:</p> <p>3.1 En el árbol de desplegará un submenú de donde podrá acceder al modelo o al contenido.</p> <p>3.2 En el visor de contenidos se mostrara una información básica de la lección que incluye un resumen relacionado con la misma así como una vista del modelo.</p> <p>3.3 Al dar siguiente o dar</p>
--	--	--	--

			<p>clic en el árbol en el vínculo del modelo se mostrara el modelo con los controles para interactuar con el mismo, así como la pregunta inicial y las agregadas a la lección con anterioridad, así como la opción de agregar nuevas preguntas.</p> <p>3.4 Al dar siguiente o dar clic en el árbol en el vínculo del contenido se mostrara el contenido teórico y multimedial que trae la herramienta por defecto así como la pregunta inicial y las agregadas a la lección con anterioridad, así como la opción de agregar nuevas preguntas.</p> <p>3.5 Al dar siguiente o dar clic en el árbol en el vínculo del contenido extra se mostrara el</p>
--	--	--	---

			<p>contenido teórico y multimedial agregado a la lección con anterioridad así como la pregunta inicial y las agregadas también con anterioridad, así como la opción de agregar nuevas preguntas.</p> <p>3.6 En el árbol de desplegará un submenú de donde podrá acceder al modelo o al contenido.</p> <p>3.7 En el visor de contenidos se mostrara una pregunta inicial (por defecto la trae el software) así como las preguntas agregadas por el profesor, lógicamente tendrá también el espacio para contestar estas preguntas.</p>
--	--	--	---

Referencia: Los autores.

Figura 14 Caso de uso visualizar lección.



Referencia: Los autores.

Agregar contenidos: El usuario profesor cuenta con la posibilidad de agregar recursos como: texto asociado a la lección (pagina HTML), apoyo multimedial y preguntas.

Actores principales: Profesor.

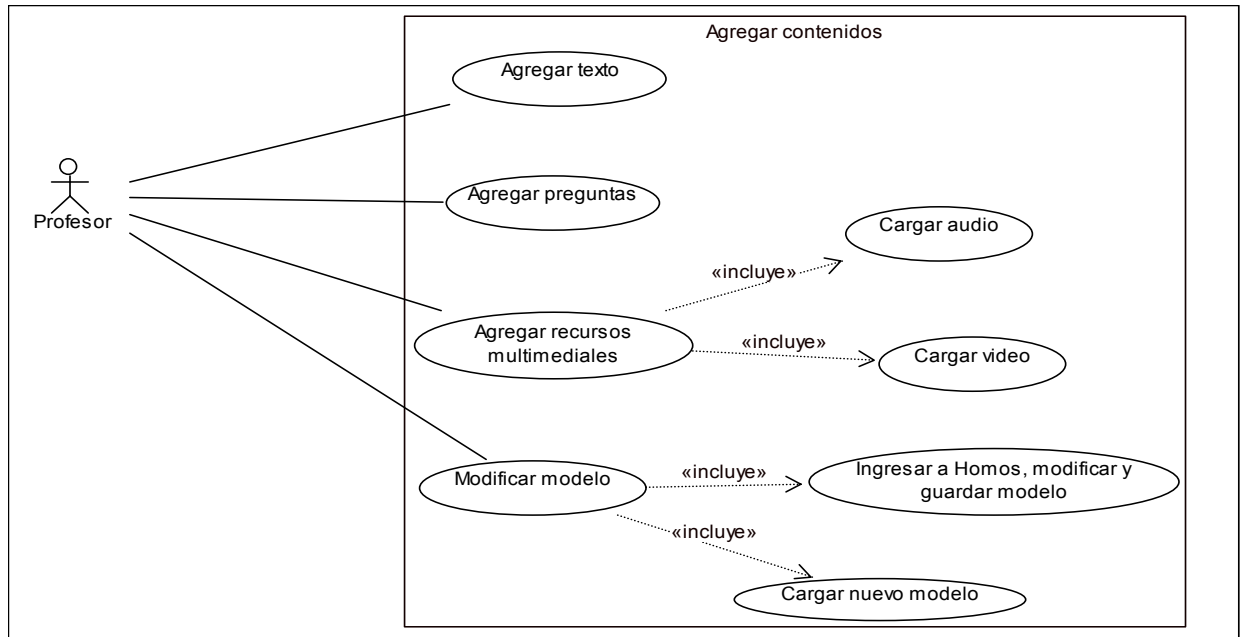
Tabla 7 Caso de uso Extendido, agregar contenidos.

PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	DE	ESCENA RIO PRINCIPAL DE ÉXITO

<p>El profesor agrega contenidos a una lección existente.</p> <p>El profesor incluye nuevos contenidos – paginas HTML (teoría), audio y video- de acuerdo a los temas que él considere convenientes para tratar con un curso y en una materia dada.</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal y selecciona una materia para que el sistema le de acceso a los módulos de agregar contenidos.</p>	<p>El usuario profesor selecciona una lección, le agrega mas contenidos, al acceder de nuevo a la lección esta ya debe contar con los agregados realizados por parte del profesor.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor elige una lección de la lista de contenidos. 2. Agrega teoría (paginas HTML). 3. Carga audio. 4. Carga video. 5. Acepta para asociar estos nuevos contenidos a la lección. 6. Al seleccionar esta lección de nuevo ya tiene incluidos los contenidos agregados por el profesor.
---	--	--	---

Referencia: Los autores.

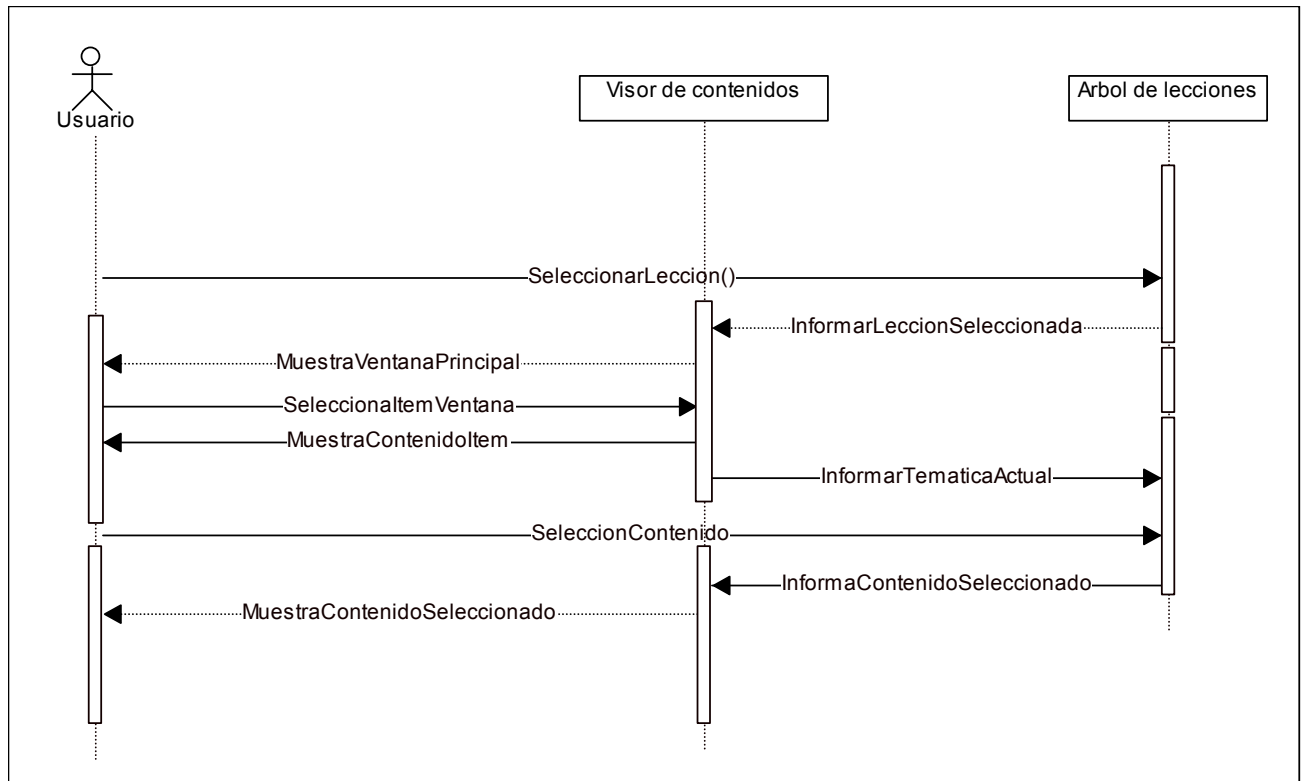
Figura 15 Caso de uso agregar contenidos



Referencia: Los autores.

Se parte haciendo un análisis del espacio de trabajo de los usuarios el cual está formado por un árbol de lecciones y un visor de contenidos, a su vez el árbol de lecciones consiste en un listado desplegable donde se encuentran todas las lecciones disponibles en la herramienta así como los respectivos contenidos que la conforman, de esto surgen las relaciones que se deben formar y las actividades que deben desarrollar cada uno de estos componentes, es aso como se crean los diagramas de secuencia del análisis para estos requerimientos del primer prototipo.

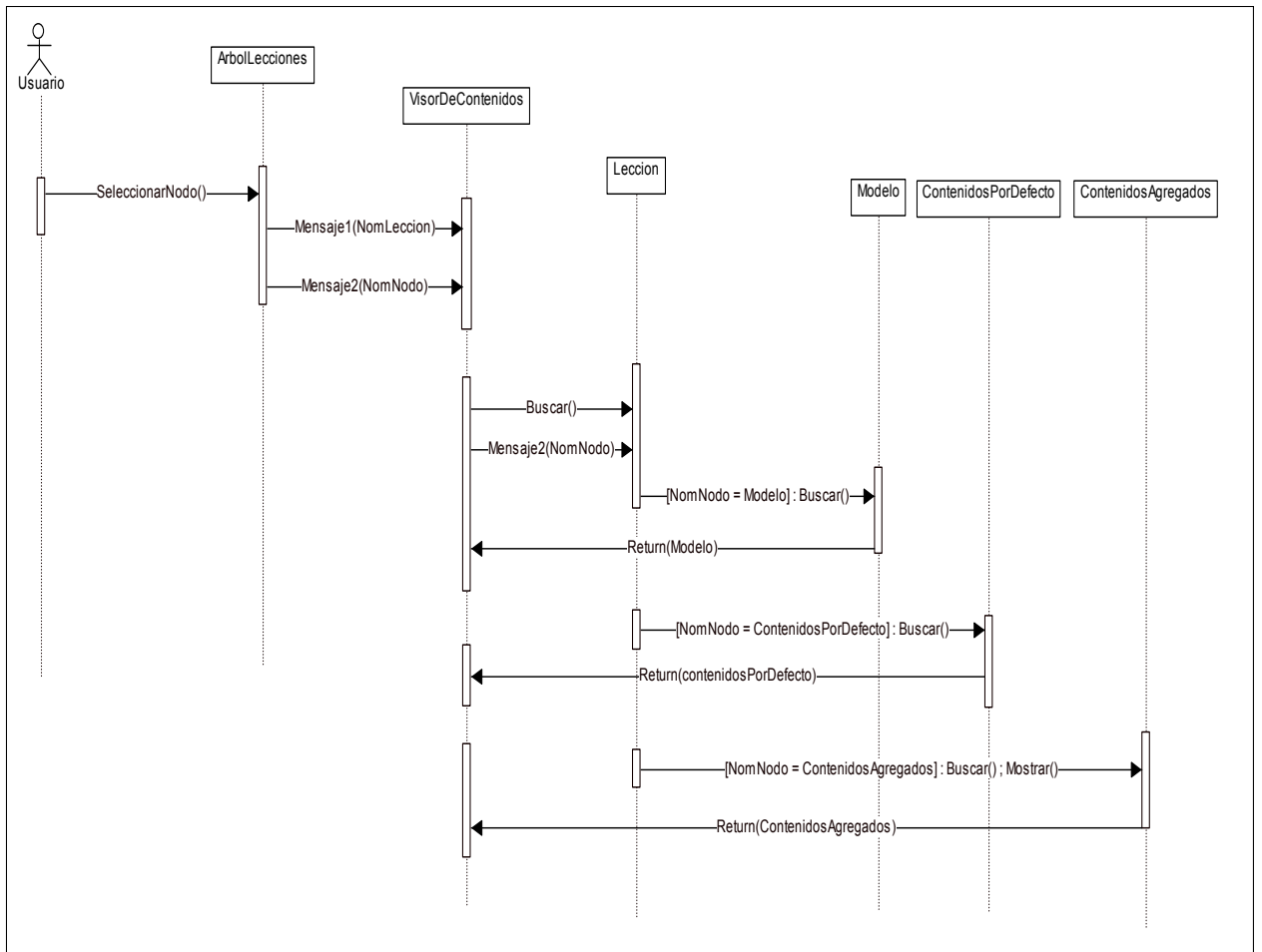
Figura 16 Diagrama de secuencias Visualizar contenidos, análisis.



Referencia: Los autores.

En este diagrama se ven los procedimientos que deben cumplir tanto uno como otro componente de acuerdo a las acciones realizadas por el usuario al seleccionar una lección o un contenido de la misma, y se ve la estrecha relación e interacción que tiene el visor con el árbol y viceversa.

Figura 17 Diagrama de secuencias Seleccionar nodo del árbol, análisis



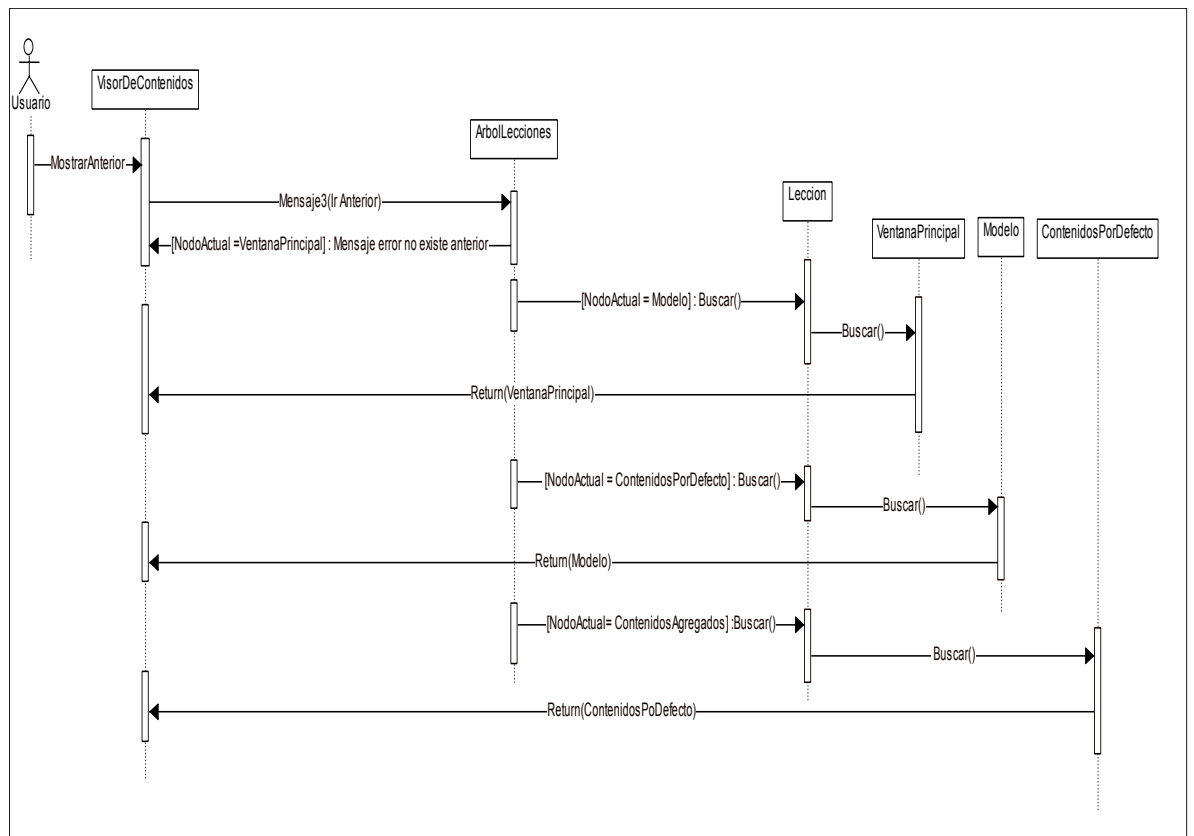
Referencia: Los autores.

Cuando el usuario selecciona un nodo del árbol se desencadenan las acciones y procesos correspondientes para que los contenidos asociados a dicho nodo se hagan visibles en el visor de contenidos, estos contenidos asociados están divididos en:

- **Modelo:** Modelo creado en la herramienta Homos 1.0 que representa algún fenómeno de la naturaleza con el cual el usuario puede interactuar.

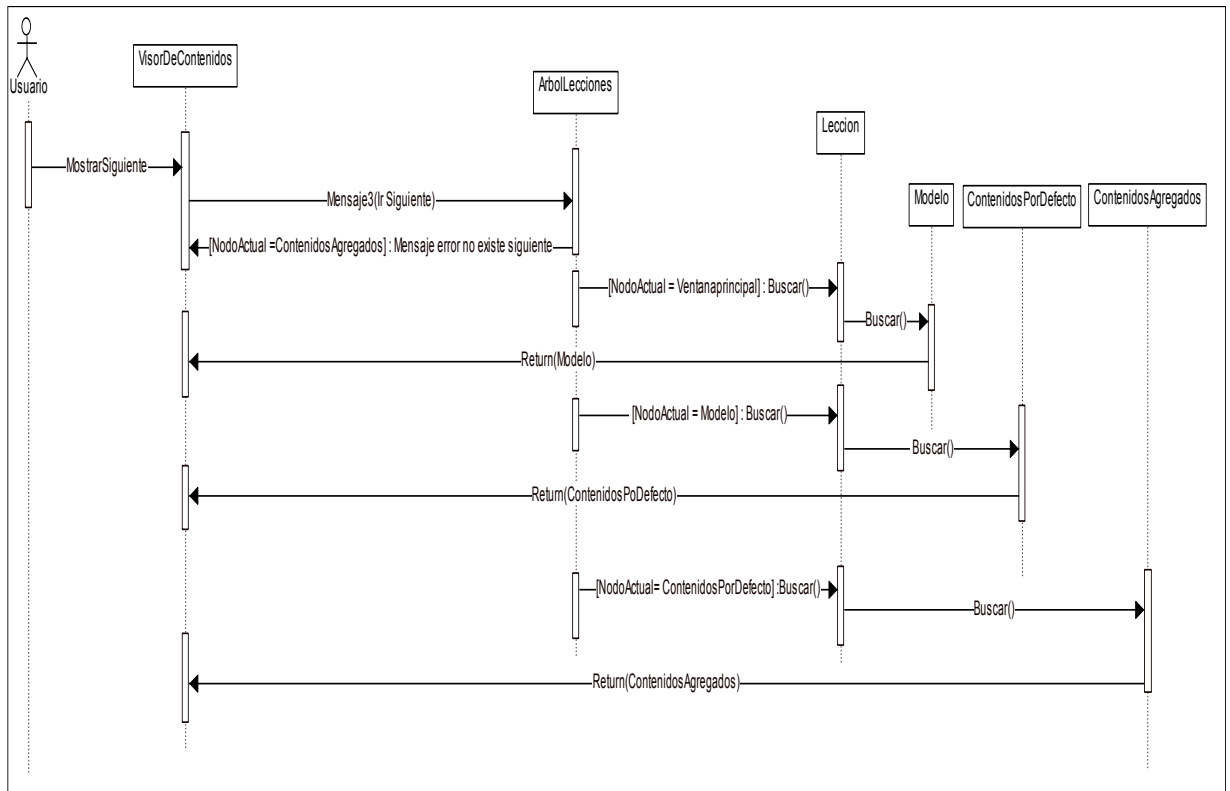
- **Contenidos Por Defecto:** Contenidos que vienen incluidos en la herramienta y que comprenden video, sonido, imágenes y paginas HTML y los cuales sirven de soporte teórico para la comprensión del fenómeno estudiado.
- **Contenidos Agregados:** Comprenden contenidos particulares agregados por un usuario profesor que tienen como fin complementar los contenidos por defecto o dar un nuevo enfoque a la lección y al modelo.

Figura 18 Diagrama de secuencias Seleccionar ventana anterior, análisis



Referencia: Los autores.

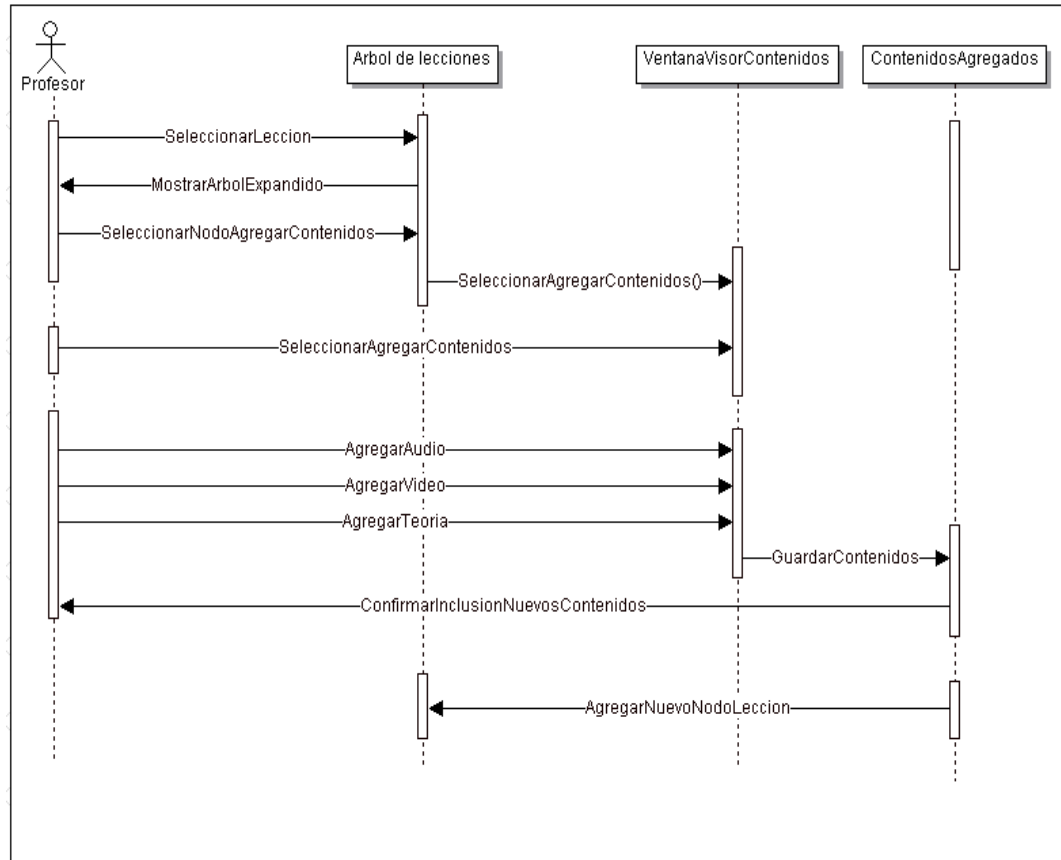
Figura 19 Diagrama de secuencias Seleccionar ventana siguiente, análisis



Referencia: Los autores.

El usuario puede desplazarse entre los contenidos de cada lección de dos formas, una mediante el uso del árbol seleccionando el nodo del contenido al que quiere ir o desplazándose desde el visor de contenidos mediante unas flechas adelante y atrás con las cuales se irá trasladando secuencialmente por los contenidos de cada lección.

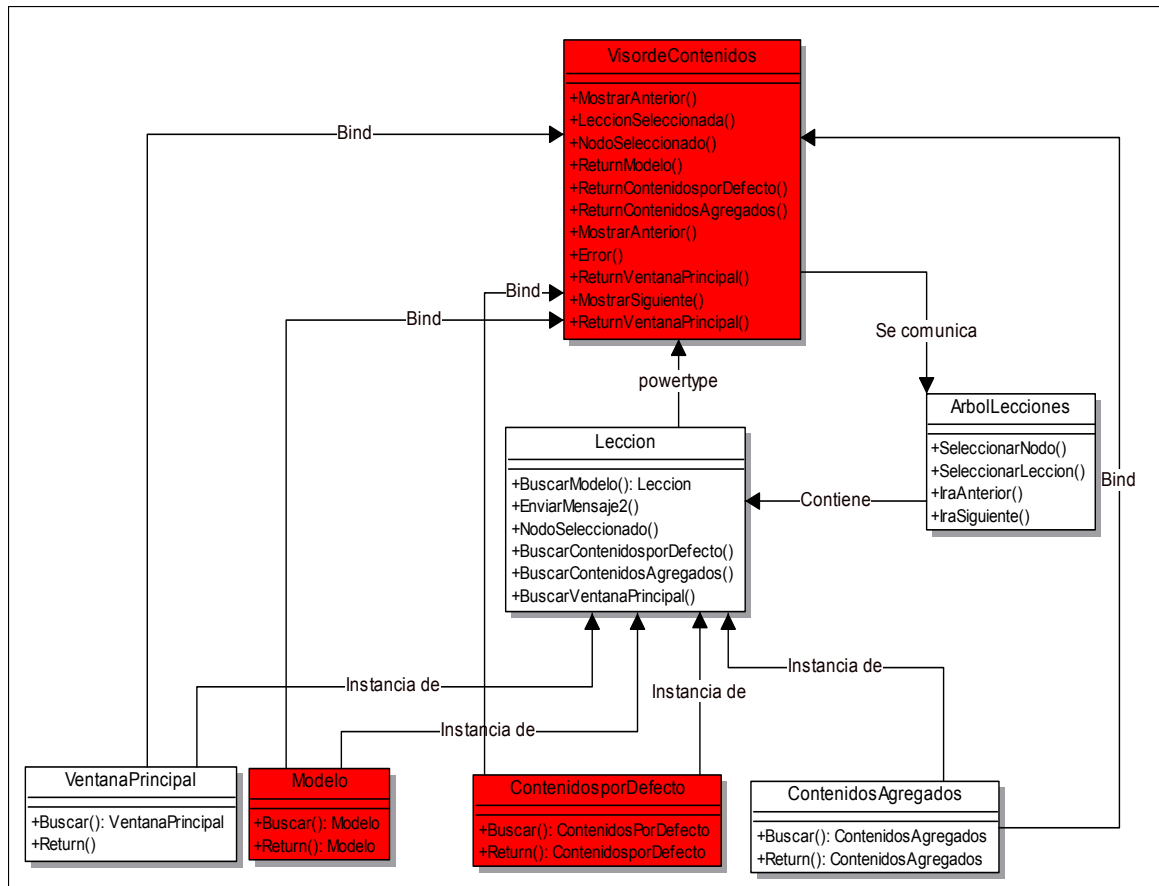
Figura 20 Diagrama de secuencias Agregar contenidos a lecciones, análisis.



Referencia: Los autores.

Teniendo los diagramas de secuencias se procede a identificar las clases que componen este primer prototipo y se pasa a realizar un primer diagrama de clases.

Figura 21 Diagrama de clases, análisis



Referencia: Los autores.

6.2.2 Diseño Prototipo I

Para el diseño de la arquitectura se optó por un modelo de tres capas en el cual se hace la separación de la lógica de negocios, de la lógica del diseño, estructurando la arquitectura en las siguientes capas:

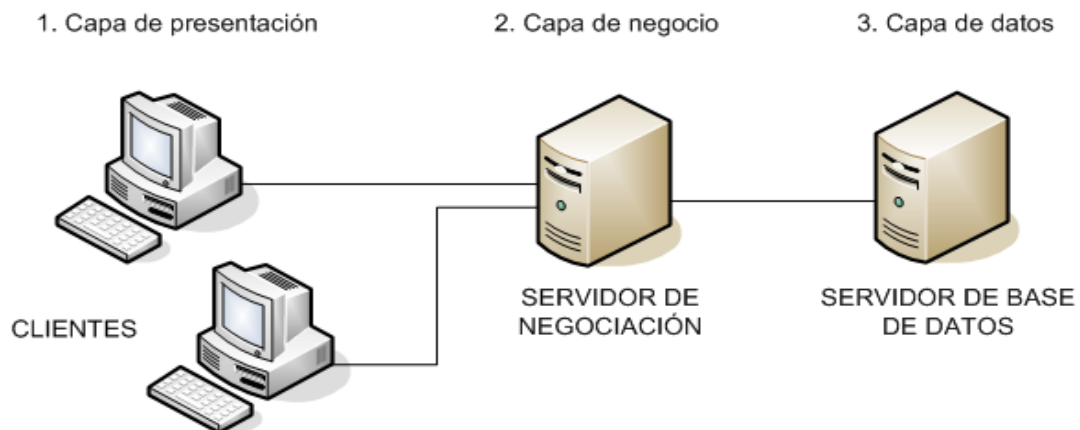
1.- Capa de presentación: Es la que ve el usuario por lo que también es llamada capa de usuario, le presenta el sistema, le comunica la información y captura la información de este en un mínimo de procesos, también realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato ni ingreso de datos erróneos. Esta capa se comunica únicamente con la capa del

dominio. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser amigable, entendible y fácil de utilizar para el usuario.

2.- Capa del dominio: Es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio o capa del dominio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.

3.- Capa de datos: Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de los mismos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de dominio.

Figura 22 Modelo de arquitectura en tres capas



Referencia: Duque, Nestor Dario. y Tamayo, Alonso. Seguridad e Integridad en Bases de Datos. Revista NOOS. Número 14. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, 2001

Todas estas capas pueden residir en un único equipo, si bien lo más usual es que haya una multitud de equipos en donde reside la capa de presentación que serían

los clientes de la arquitectura cliente/servidor. Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo equipo, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o más equipos. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varios computadores los cuales recibirán las peticiones del computador en que resida la capa de negocio.

Si, por el contrario, fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en uno o más computadores que realizarían solicitudes a una única base de datos. En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de computadores sobre los cuales corre la capa de datos, y otra sobre los cuales corre la base de datos.

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, además de estar altamente relacionado con dos de los cinco patrones GRASP³⁰ descritos por Craig Larman en su libro UML y Patrones (Larman, 2003) como son:

- **Bajo acoplamiento:** El acoplamiento es una medida de la fuerza con que un elemento está conectado a, tiene conocimiento de, confía en, otros elementos. Un elemento con bajo acoplamiento no depende de demasiados otros, estos pueden ser clases, subsistemas, sistemas, etc. Una clase con alto acoplamiento depende o confía de muchas otras clases por lo que se pueden presentar problemas como:
 - Los cambios en las clases relacionadas fuerzan cambios locales.
 - Son difíciles de entender de manera aislada.
 - Son difíciles de reutilizar puesto que su uso requiere la presencia adicional de las clases de las que depende.
- **Alta cohesión:** La cohesión es una medida de la fuerza con la que se relacionan y del grado de focalización de las responsabilidades de un elemento. Un elemento con responsabilidades altamente relacionadas, y que

³⁰ Acrónimo de General Responsibility Assignment Software Patterns (Patrones de Software para la asignación General de Responsabilidad)

no hace una gran cantidad de trabajo, tiene alta cohesión. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, etc. Una clase con baja cohesión hace muchas cosas no relacionadas, o hace demasiado trabajo, estas clases no son convenientes porque generan problemas como los siguientes:

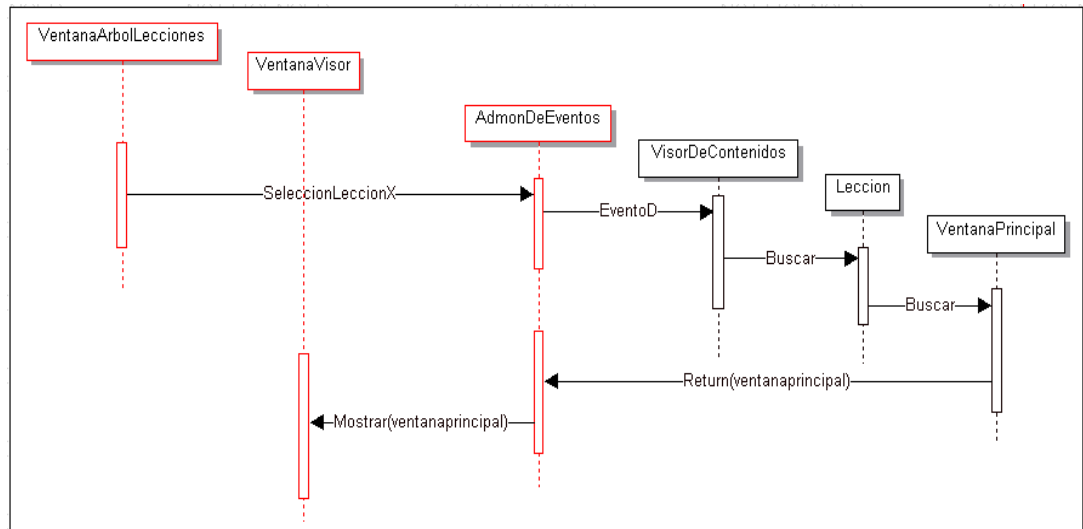
- Difíciles de entender.
- Difíciles de reutilizar.
- Difíciles de mantener.
- Delicadas, constantemente afectadas por los cambios.

A menudo a las clases con baja cohesión se les han asignado responsabilidades que deberían haberse delegado en otros objetos.

Para implementar la arquitectura de tres capas en el desarrollo de la herramienta se creó un administrador de eventos el cual es el mediador entre las capas de presentación y de dominio, todas las acciones y peticiones ejecutadas por el usuario en la interfaz no van directamente a la capa del dominio sino que pasan por el administrador de eventos el cual asigna las tareas correspondientes a cada uno de los módulos responsables de la ejecución de dichas tareas. Cuando estas tareas ya están realizadas los resultados de las mismas retornan nuevamente al administrador quien se encarga de enviarlas a la capa de presentación para ser visualizadas por el usuario.

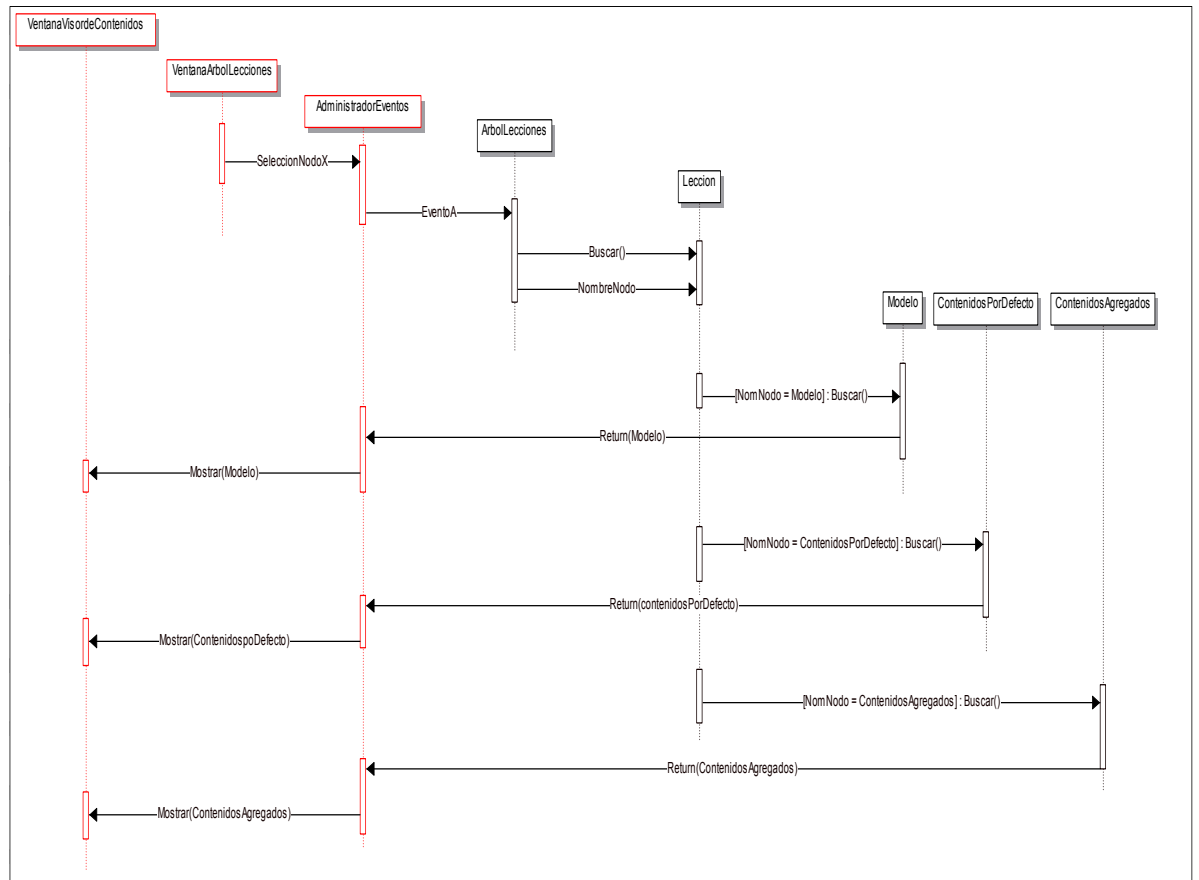
Los diagramas de secuencias para el diseño de los requerimientos seleccionados para el primer prototipo con la implementación de la arquitectura en tres capas quedaron de la siguiente forma:

Figura 23 Diagrama de secuencias Seleccionar Lección, diseño



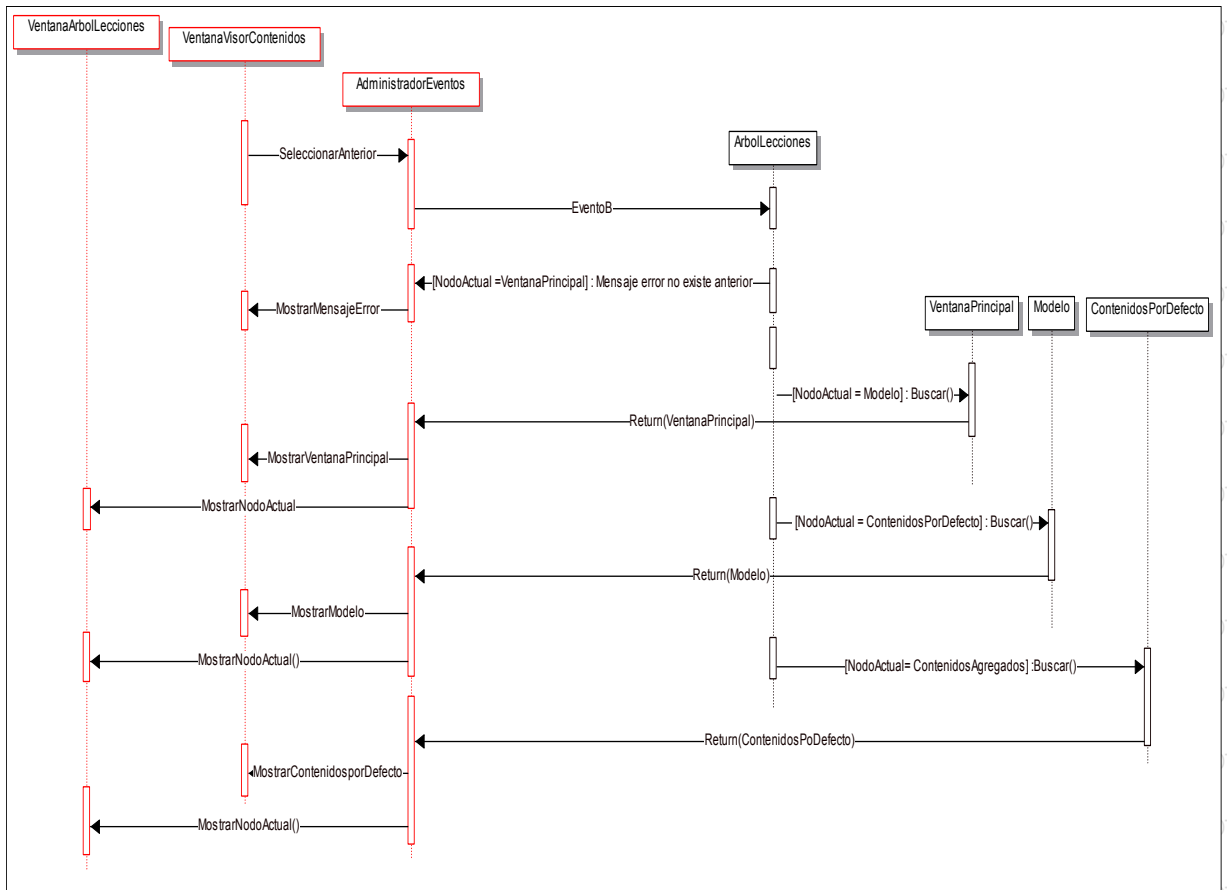
Referencia: Los autores.

Figura 24 Diagrama de secuencias Seleccionar nodo del árbol, diseño



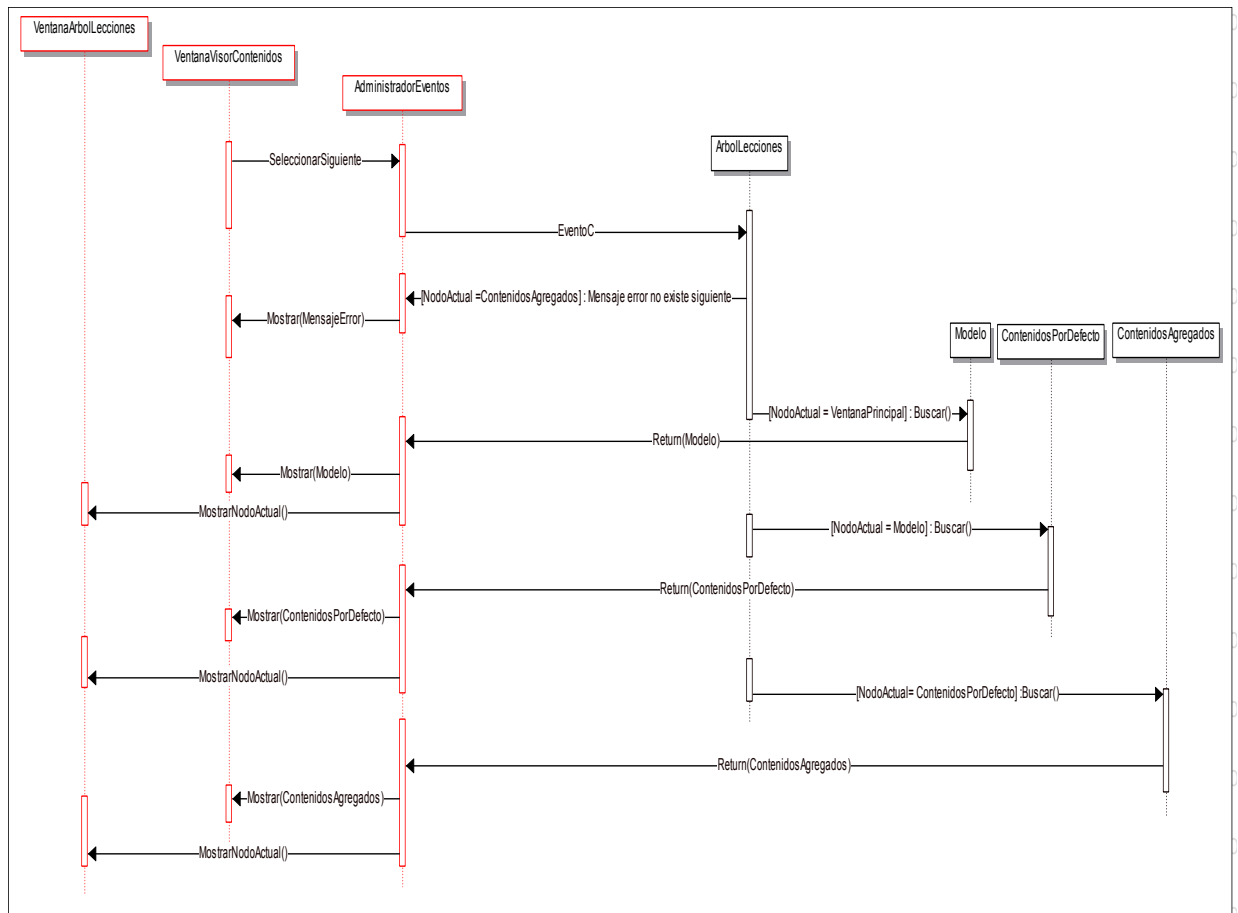
Referencia: Los autores.

Figura 25 Diagrama de secuencias Seleccionar ventana anterior, diseño



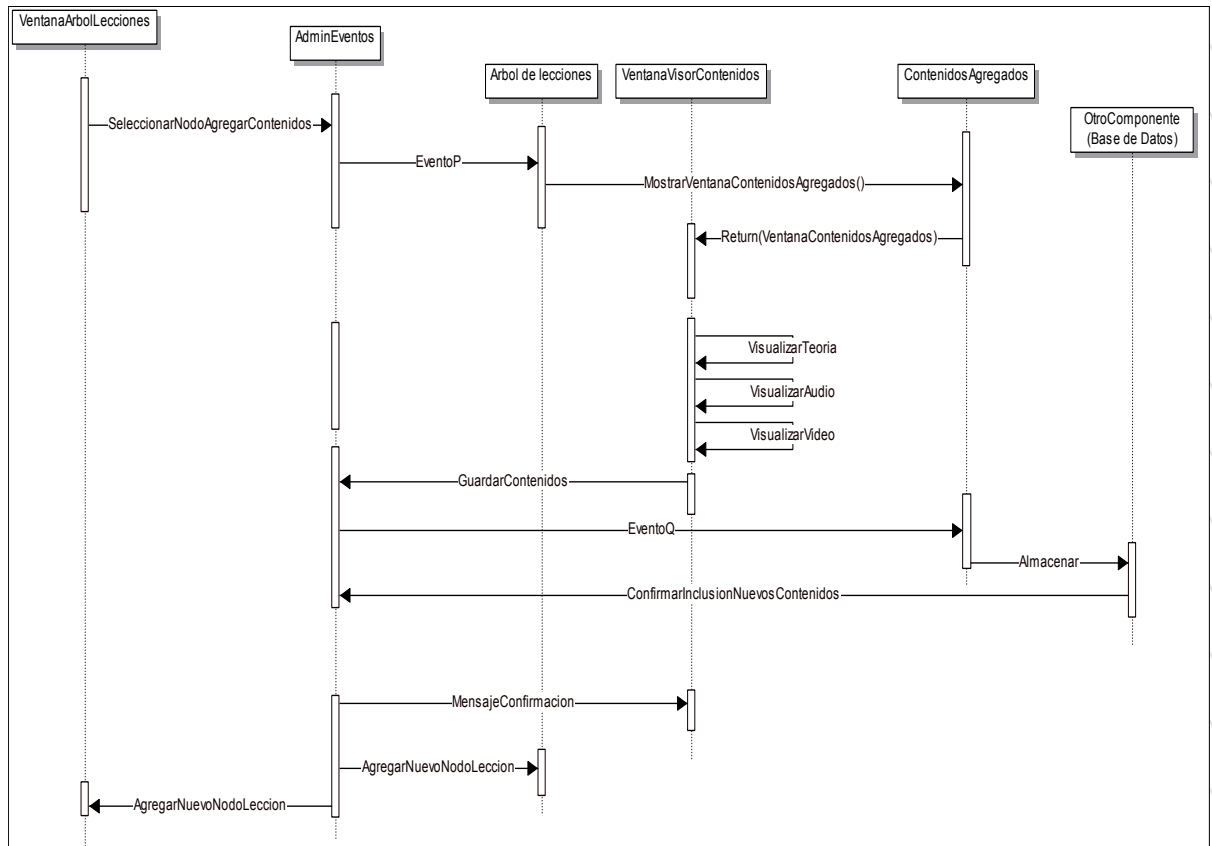
Referencia: Los autores.

Figura 26 Diagrama de secuencias Seleccionar ventana siguiente, diseño



Referencia: Los autores.

Figura 27 Diagrama de secuencias Agregar contenidos a lecciones, diseño



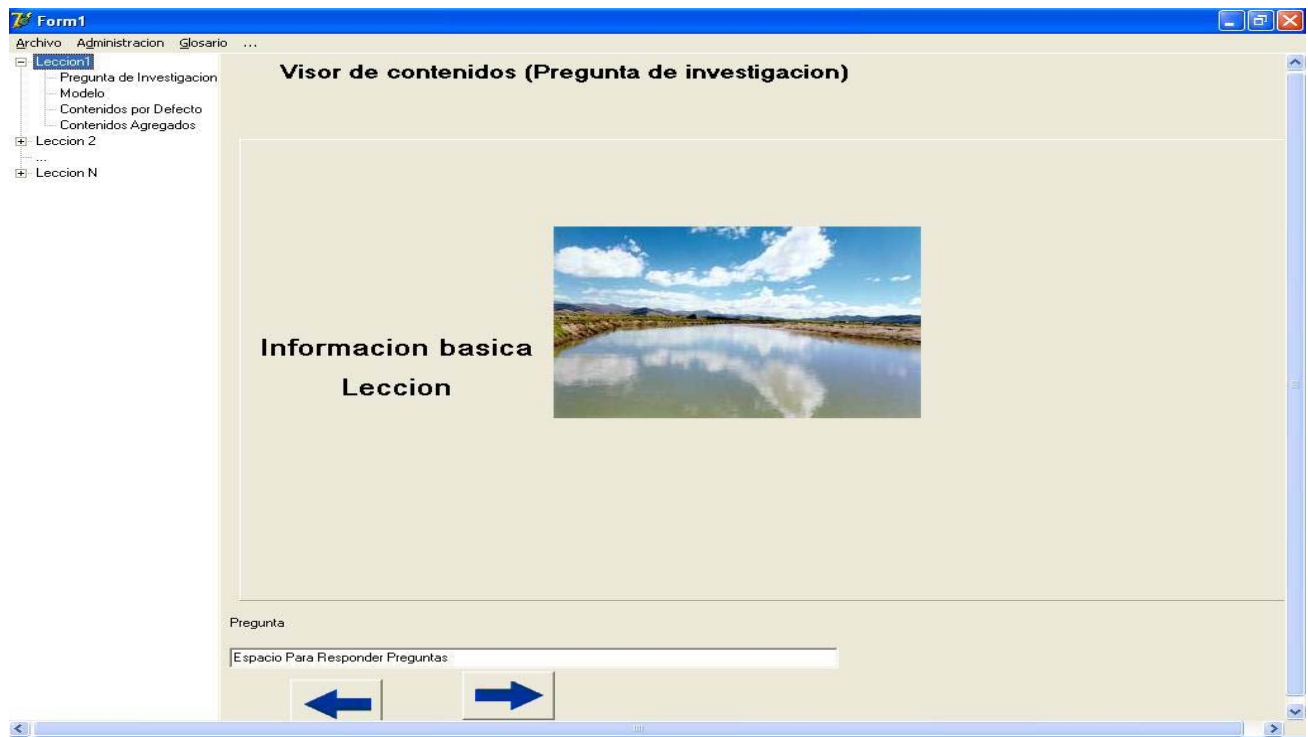
Referencia: Los autores.

Con los diagramas de secuencias para el diseño se modificó y se completó el diagrama de clases, para obtener el diagrama de clases para el diseño del primer prototipo y con este empezar la implementación y el desarrollo del mismo.

6.2.3 Implementación Prototipo I

Al llevar a cabo la implementación de los requisitos seleccionados para la primera iteración se obtuvo un primer prototipo funcional que cumplía satisfactoriamente con los mismos. La interfaz gráfica es muy sencilla, ya que el énfasis no fue esta sino la funcionalidad de los requerimientos a desarrollar en esta primera iteración.

Figura 29 Ventana de presentación de la lección



Referencia: Los autores.

La ventana principal lección permite al usuario visualizar la imagen principal asociada a la lección seleccionada, la pregunta de investigación relacionada con dicha lección y la información asociada con la lección correspondiente.

Figura 30 Ventana principal lección



Referencia: Los autores.

Así mismo el usuario cuenta con la posibilidad de visualizar los contenidos multimedia asociados a la lección actual, para tal fin se encuentra la ventana relacionada con nodo contenidos por defecto de manera que sea posible visualizar la pagina Web asociada a la lección así como el video, sonido e imagen.

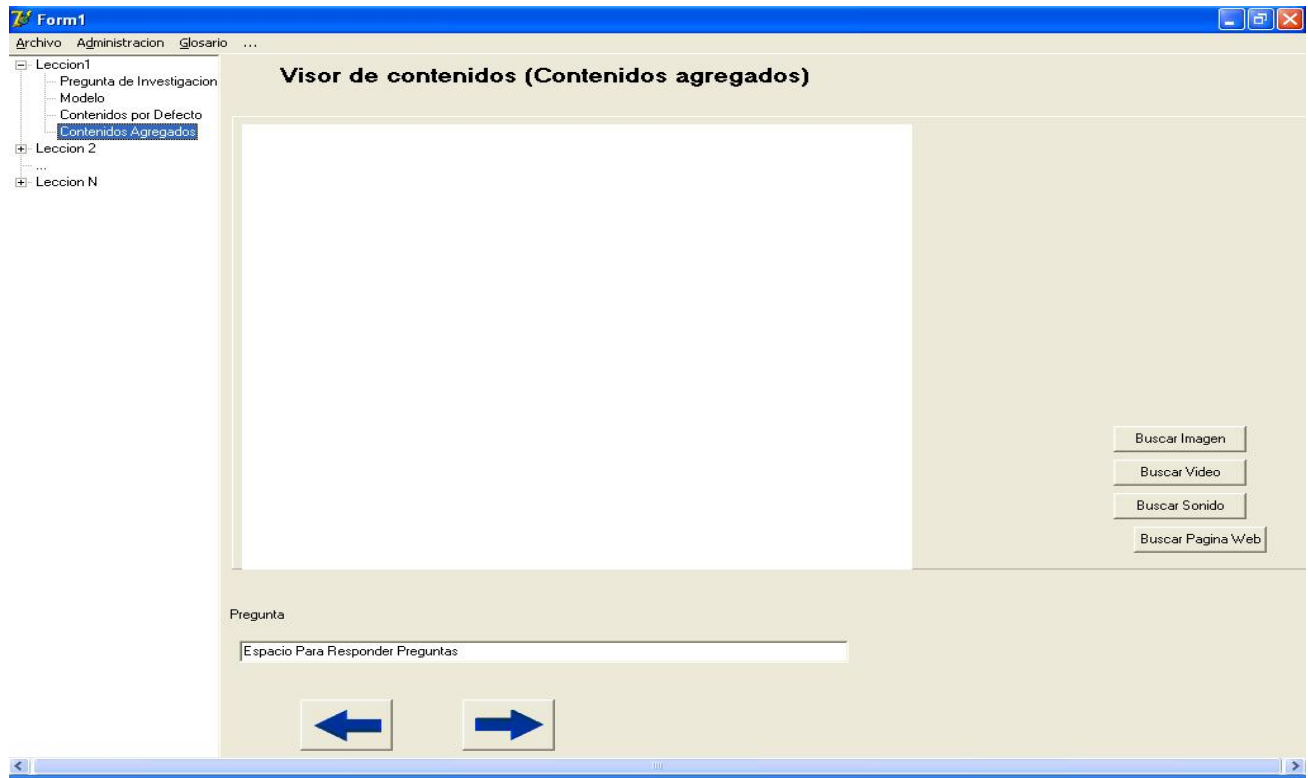
Figura 31 Contenidos por defecto lección



Referencia: Los autores.

También se brinda la posibilidad al usuario de agregar nuevos contenidos multimedia a la lección referenciada, haciendo así posible manejar un mismo modelo con diferentes contenidos y en diferentes áreas. Para tal fin se brinda la opción relacionada con contenidos agregados.

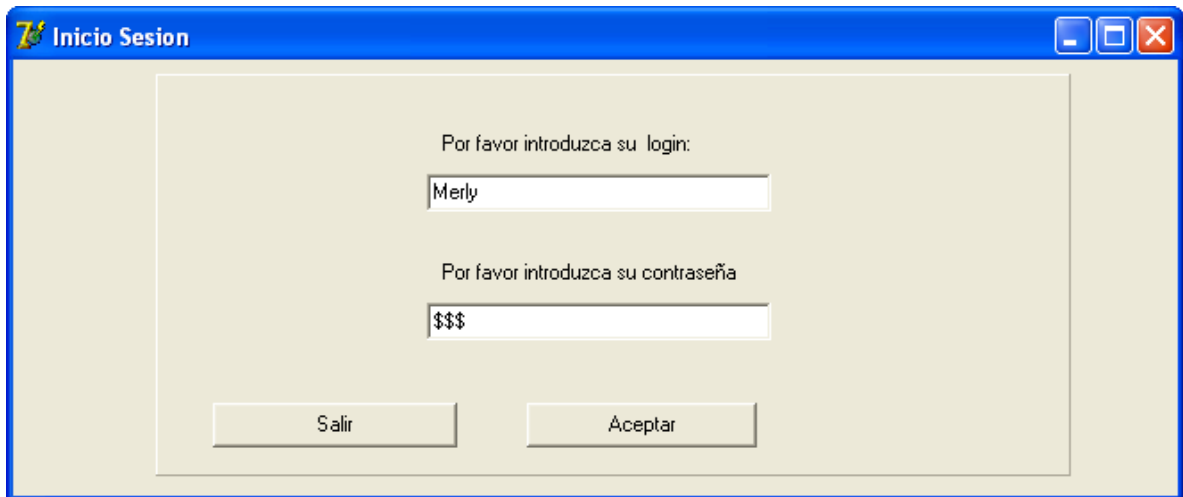
Figura 32 Contenidos Agregados lección



Referencia: Los autores.

La ventana de inicio de sesión de Micrho 2.0 permite al usuario digitar su nombre de usuario y contraseña de acuerdo al perfil bajo el cual desee acceder a la aplicación, una vez digita la información adecuada se debe pulsar click sobre la opción aceptar.

Figura 33 Iniciar Sesión.



Referencia: Los autores.

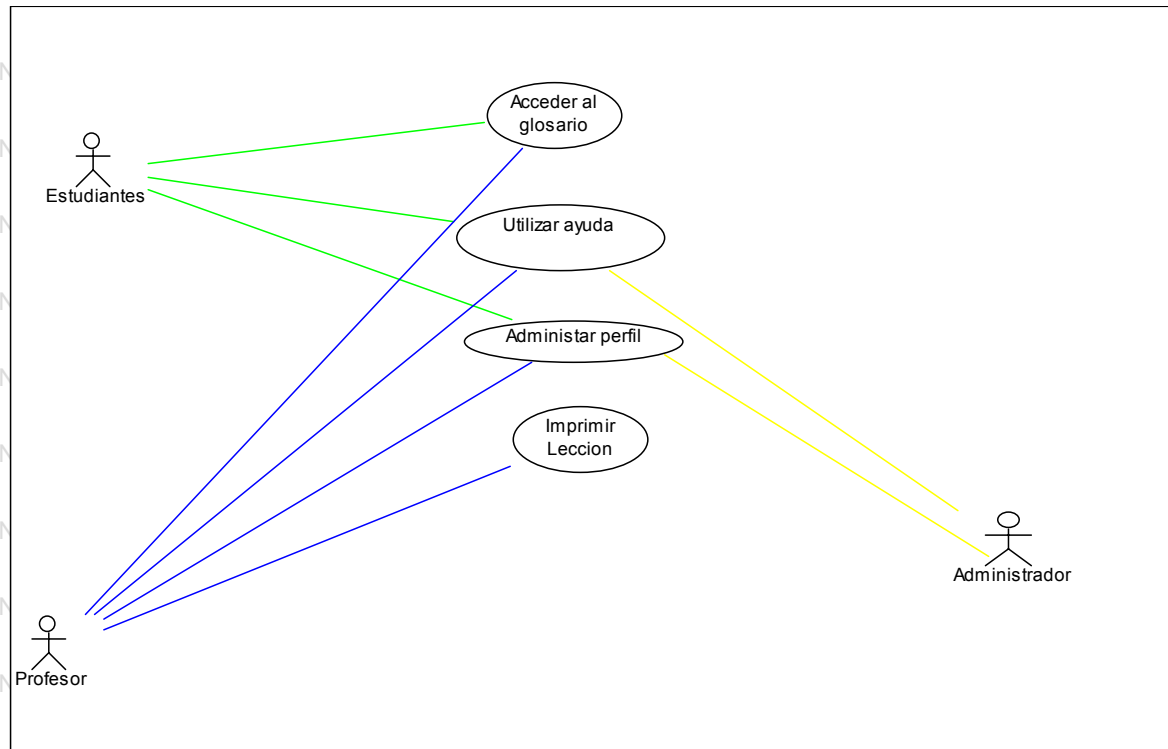
6.3 PROTOTIPO II

Partiendo del análisis de requisitos general de la herramienta y teniendo como base las sugerencias por parte del director y codirectora del proyecto en su experiencia al interactuar con el primer prototipo de la aplicación se llegaron a establecer los requisitos a desarrollar en el segundo, lo anterior buscando suplir las necesidades que quedaron manifiestas con la implementación del primer prototipo y del mismo modo complementar los requisitos abordados en este.

6.3.1 Análisis Prototipo II

Como respuesta a las inquietudes resultado de la experiencia de interacción con el primer prototipo del software se llegó a la conclusión que los requerimientos a implantar y desarrollar en el segundo prototipo serian los siguientes.

Figura 34 casos de uso requerimiento segundo prototipo.

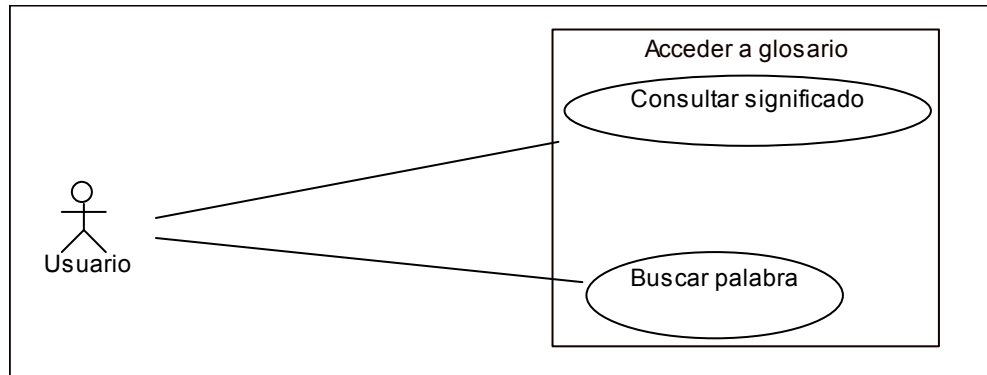


Referencia: Los autores.

Cada uno de estos requerimientos seleccionados se desglosa mediante diagramas de casos de uso para poder mirarlos más a profundidad, observar sus alcances y tener una mejor comprensión de su funcionamiento y las acciones específicas que se deben desarrollar para lograr el cumplimiento de cada uno de ellos

Acceder a glosario: Permite consultar la definición de términos utilizados dentro de los temas. Dichos términos y sus significados serán determinados por el usuario profesor al administrar el glosario.

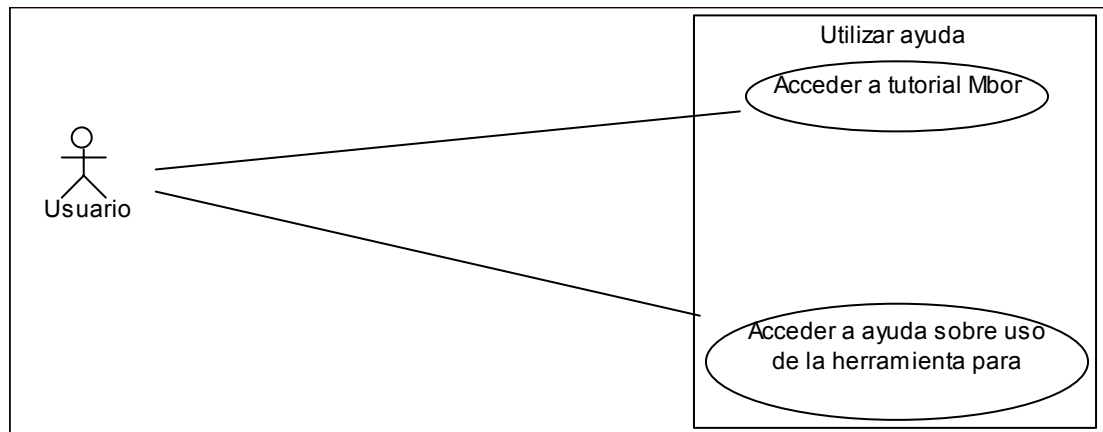
Figura 35 Caso de uso Acceder a glosario.



Referencia: Los autores.

Utilizar Ayuda: Brinda orientaciones al usuario en: uso de la herramienta y en el lenguaje de la D.S. El sistema de ayuda está compuesto por: temas que hacen parte del contenido del software, archivos de ayuda de Windows y un asistente.

Figura 36 Caso de uso utilizar ayuda.

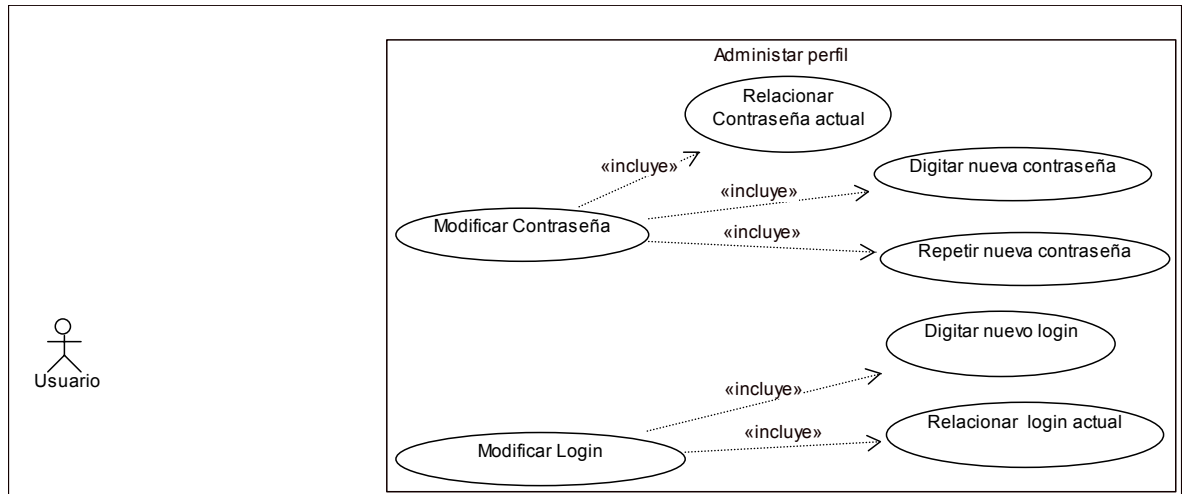


Referencia: Los autores.

Administrar perfil: El usuario cuenta con la posibilidad de cambiar el login asociado así como la contraseña actual. Para tal fin es necesario relacionar el login actual y de esta manera proceder a digitar el nuevo login. De igual forma es necesario digitar la contraseña actual y digitar la nueva contraseña, así como

escribir nuevamente la nueva contraseña para confirmar que es la deseada por el usuario.

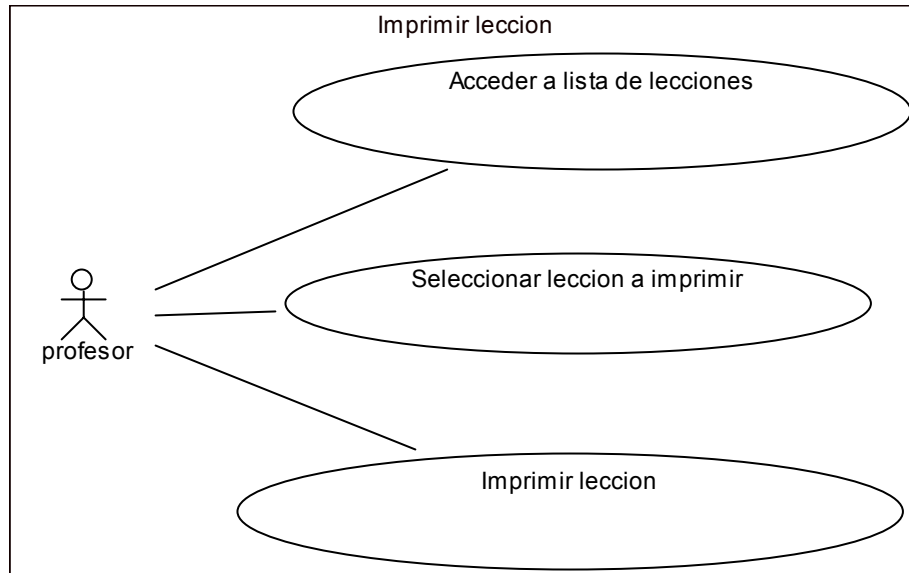
Figura 37 Caso de uso Administrar Perfil.



Referencia: Los autores.

Imprimir Lección: El usuario profesor cuenta con la posibilidad de imprimir el texto contenido en una lección específica, para llevar a cabo este procedimiento es necesario en primer lugar acceder al listado de lecciones existente y dentro de este seleccionar la lección q desea imprimir, una vez accede a esta lección debe seleccionar la opción de imprimir lección de manera que pueda obtener una copia en papel del texto presente en dicha lección.

Figura 38 Caso de uso imprimir lección.

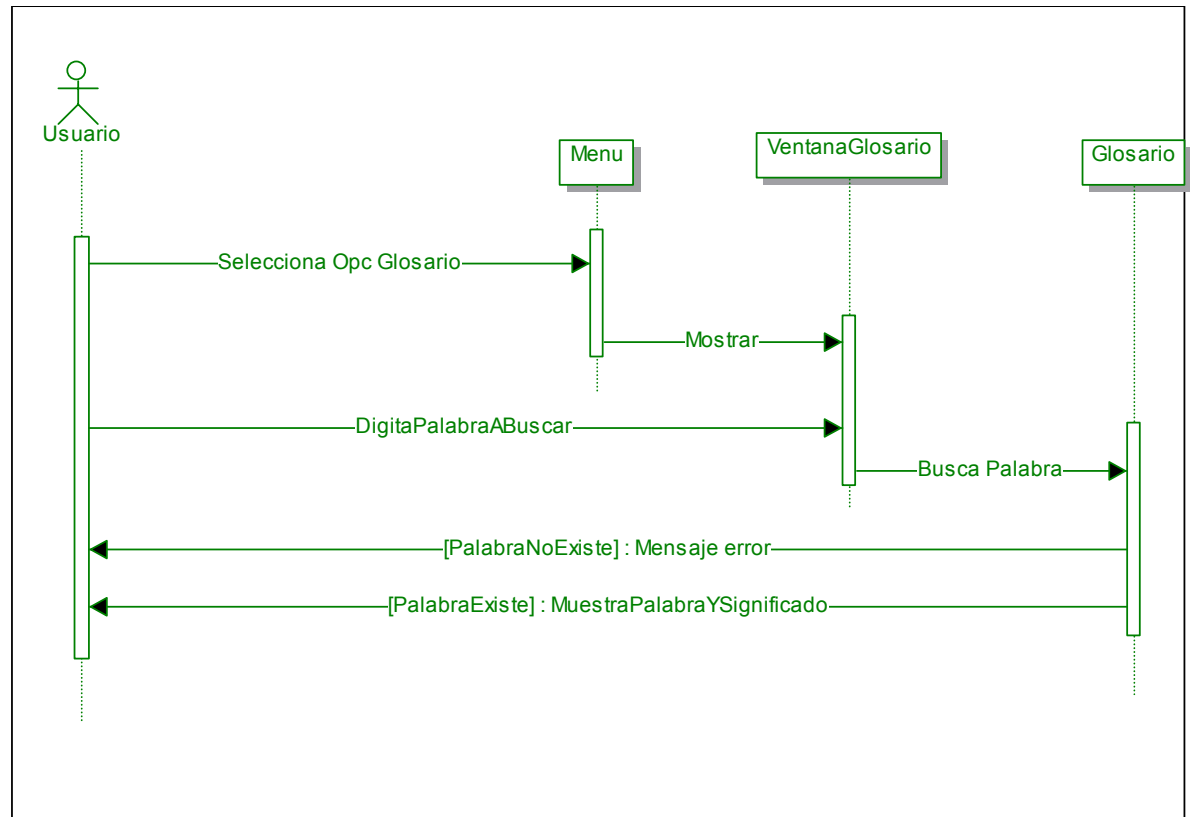


Referencia: Los autores.

Teniendo en cuenta las diferentes interacciones de cada uno de los requerimientos implementados en el prototipo dos de la herramienta y las de estos con los requerimientos establecidos en el prototipo uno de la misma se prosigue a realizar los diagramas de secuencia para dichos requerimientos.

En estos diagramas se puede apreciar los procedimientos ejecutados por el usuario al seleccionar una opción específica y las acciones que dicha ejecución desencadena.

Figura 39 Diagrama de secuencias acceder a glosario, análisis.



Referencia: Los autores.

Administrar perfil

Actores principales: Estudiante, profesor. (Los dos se llaman usuario para simplificar).

Tabla 8 Caso de uso explicito administrar perfil.

PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Usuario, el usuario administra su propio perfil.</p> <p>Usuario: El usuario puede cambiar tanto su login como su contraseña para que esta sea personal y fácil de recordar.</p>	<p>El usuario se identifica y el sistema lo valida.</p>	<p>Los usuarios cambian sus identificaciones, la próxima vez que entren al sistema lo harán con el nuevo login y la nueva contraseña.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige modificar su login (pasar a 2) o su contraseña (pasar a 3). 2. Modificar login <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El usuario digita su login actual. 2.2 El usuario digita su nuevo login. 2.3 Acepta y estos cambios son almacenados en la base de datos 3. Modificar contraseña <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El usuario digita su contraseña actual. 3.2 El usuario digita su nueva contraseña. 3.3 El usuario reingresa su nueva contraseña. 3.4 Acepta y estos cambios son

			almacenados en la base de datos
--	--	--	---------------------------------

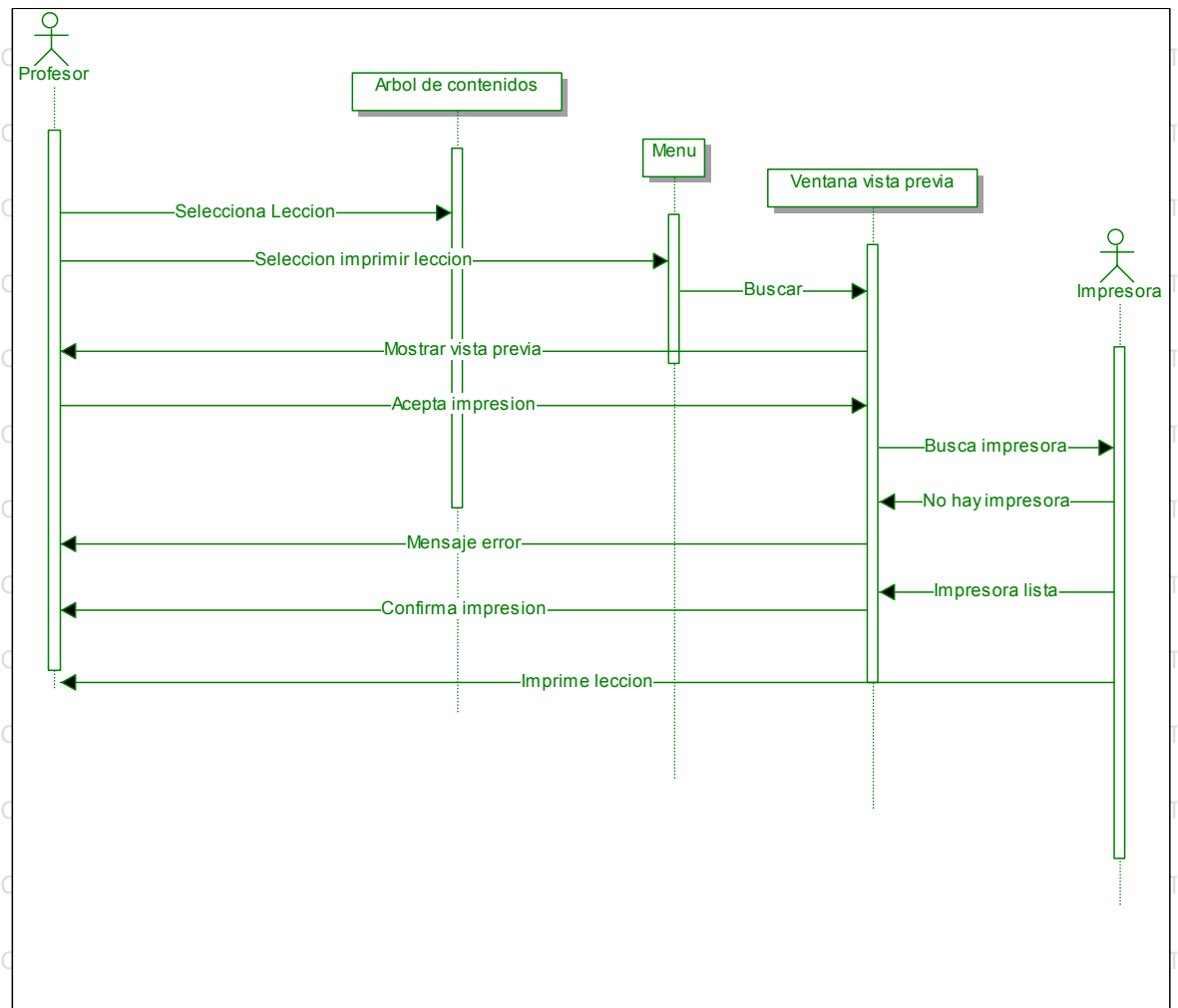
Referencia: Los autores.

Figura 40 Diagrama de secuencias Administrar perfil, análisis.



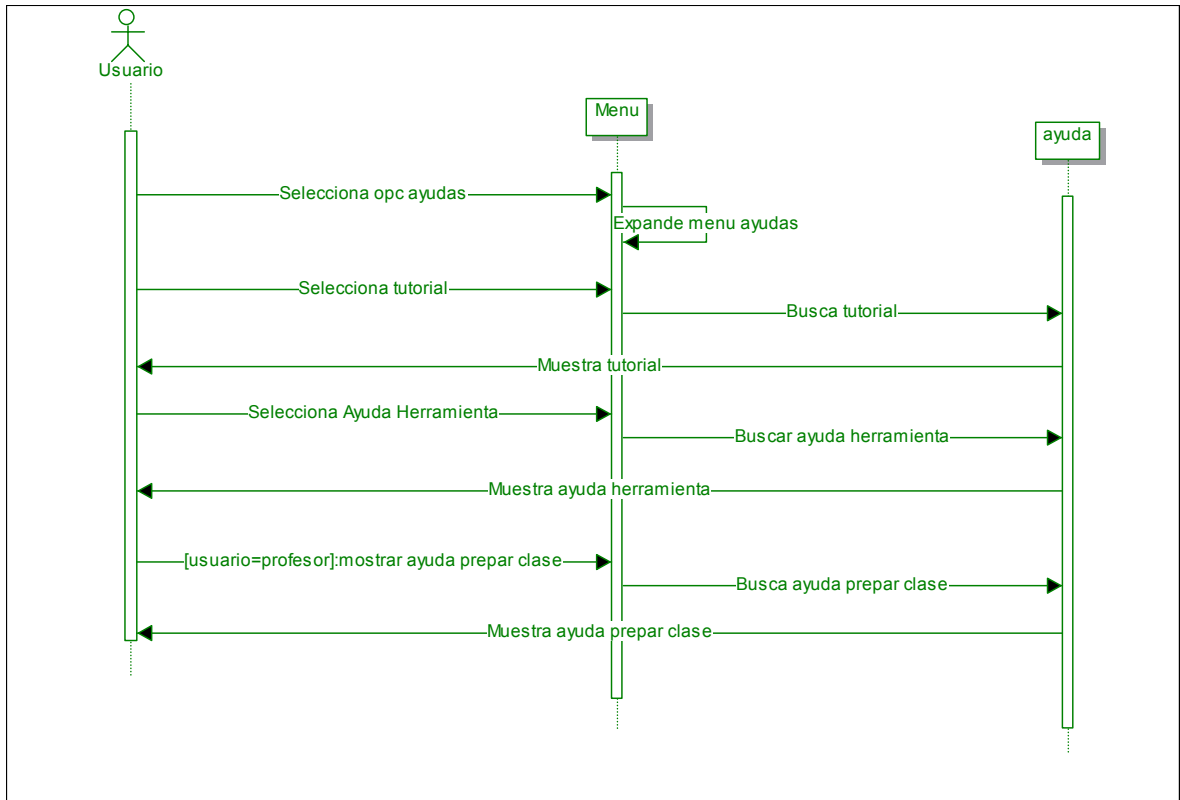
Referencia: Los autores.

Figura 41 Diagrama de secuencias imprimir lección, análisis.



Referencia: Los autores.

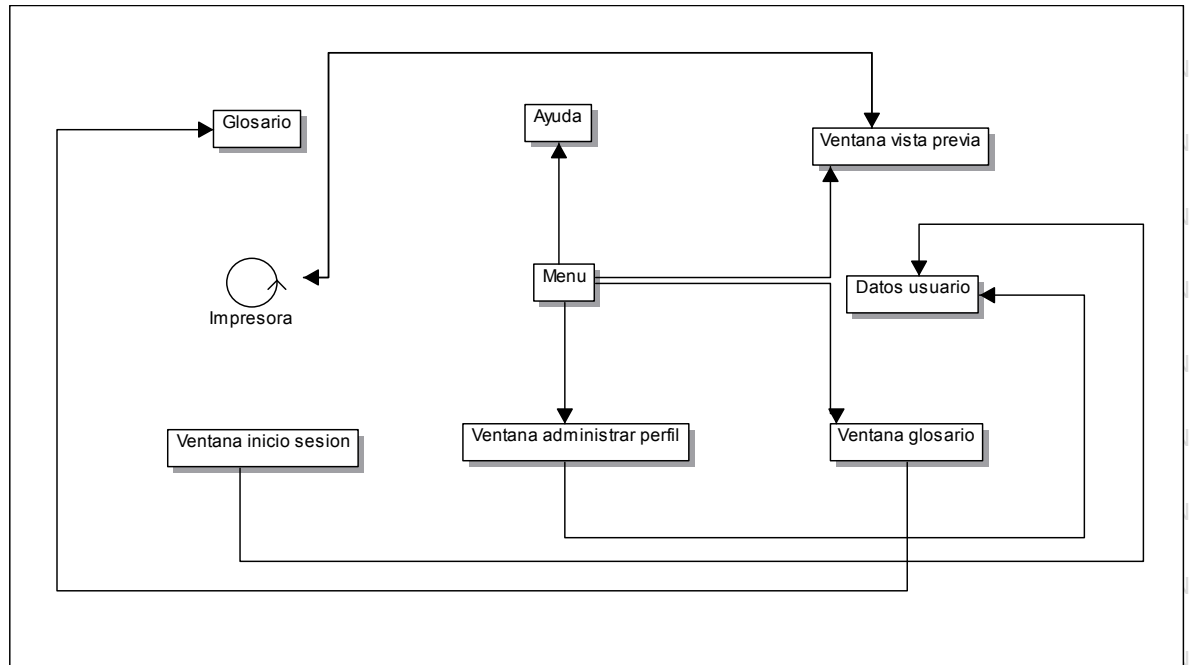
Figura 42 Diagrama de secuencias utilizar ayuda, análisis.



Referencia: Los autores

Teniendo los diagramas de secuencias se procede a identificar las clases que componen este segundo prototipo y se pasa a realizar un primer diagrama de clases.

Figura 43 Diagrama de clases segundo prototipo análisis.

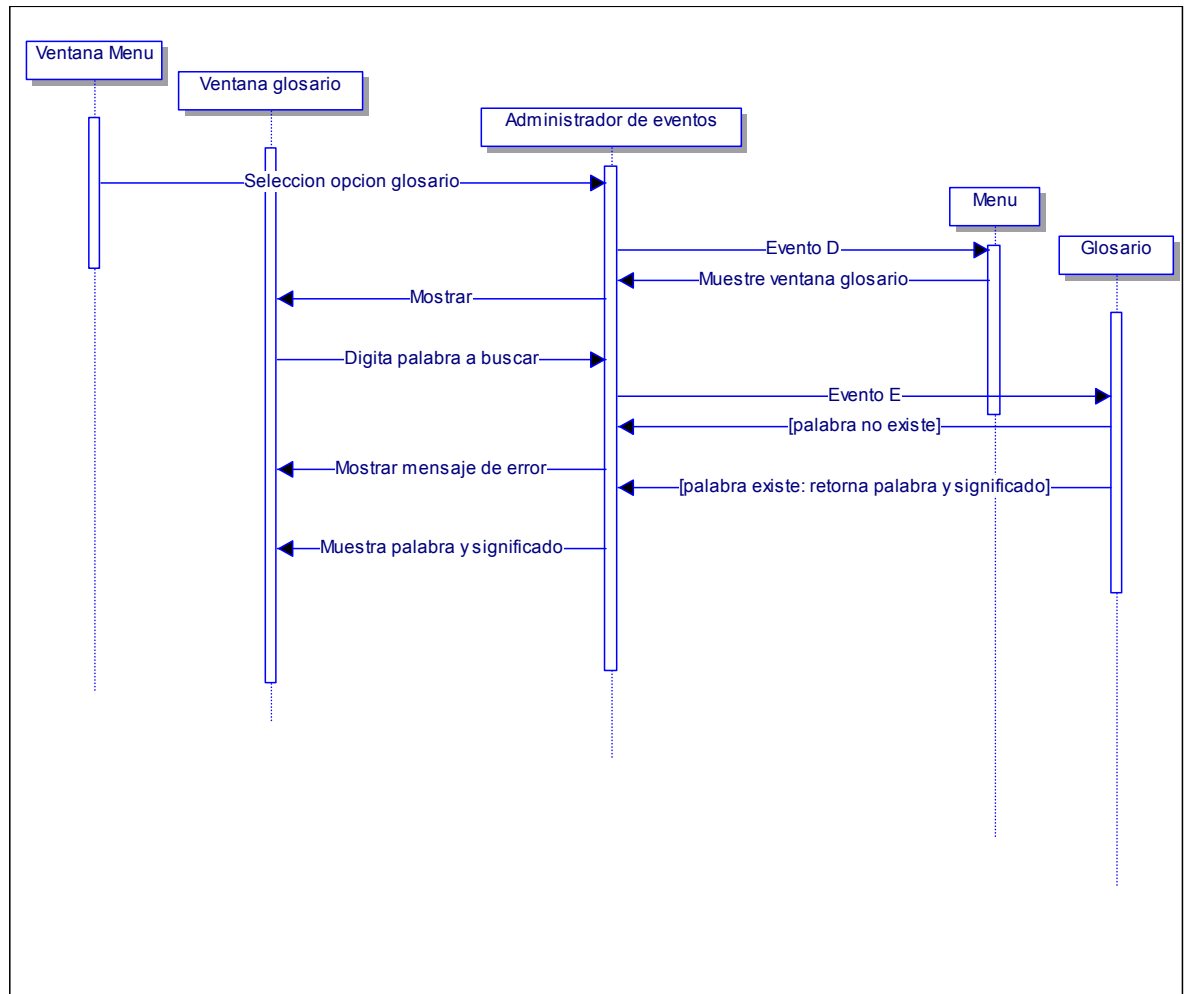


Referencia: Los autores.

6.3.2 Diseño Prototipo II

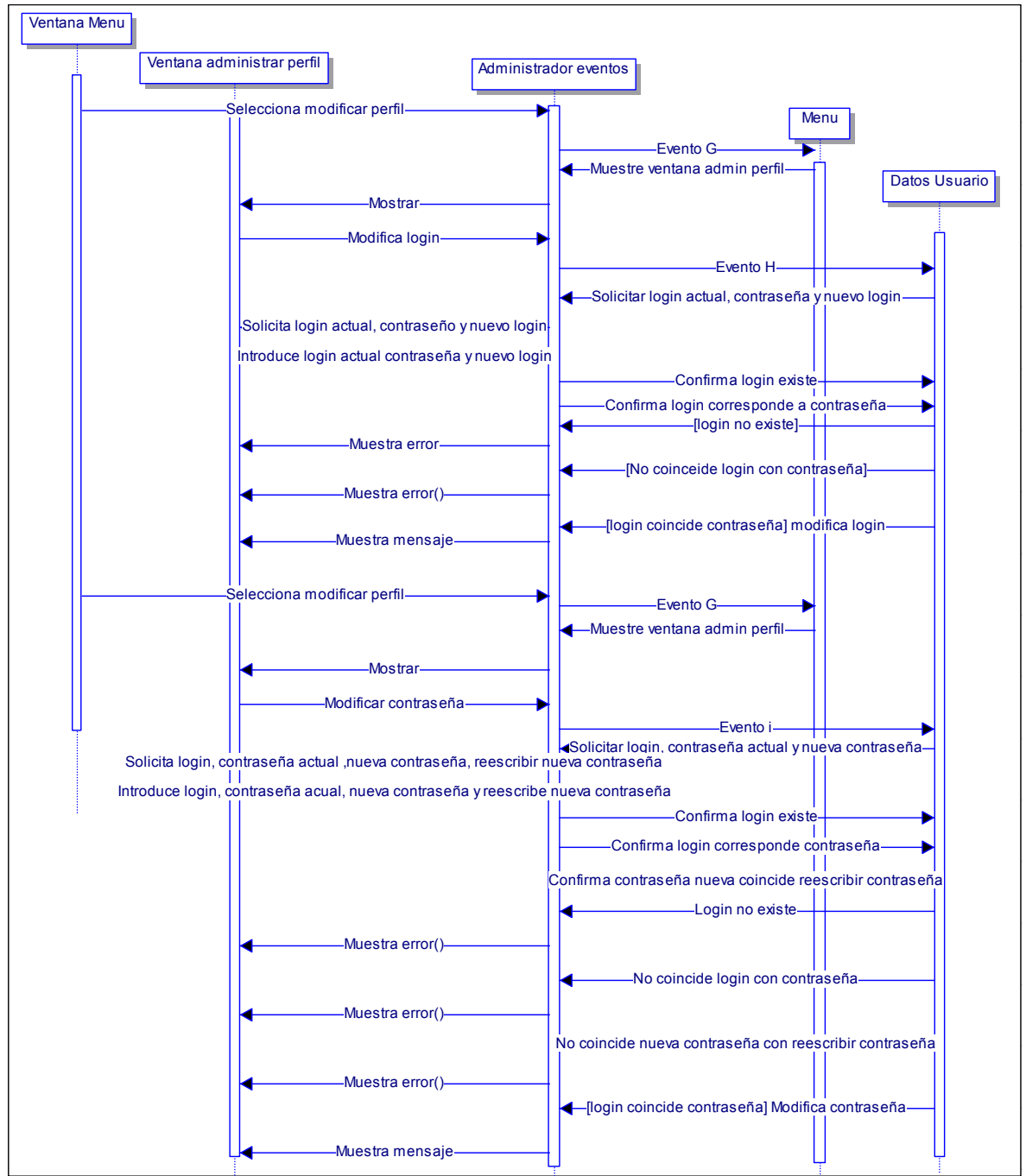
Los lineamientos para el diseño de este prototipo son básicamente los mismos lineamientos establecidos para el diseño del prototipo uno, teniendo en cuenta claro esta los requerimientos a implementar en esta segunda iteración.

Figura 44 Diagrama de secuencias acceder glosario, diseño.



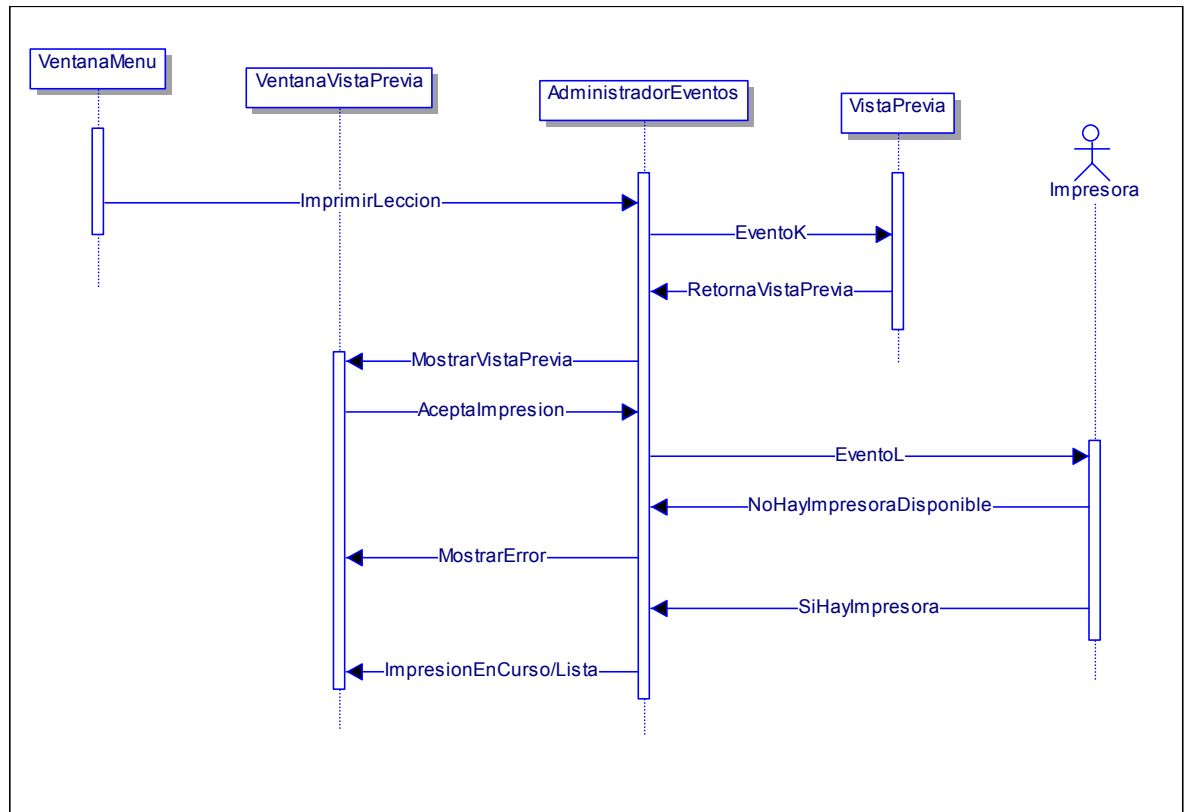
Referencia: Los autores.

Figura 45 Diagrama secuencias administrar perfil diseño.



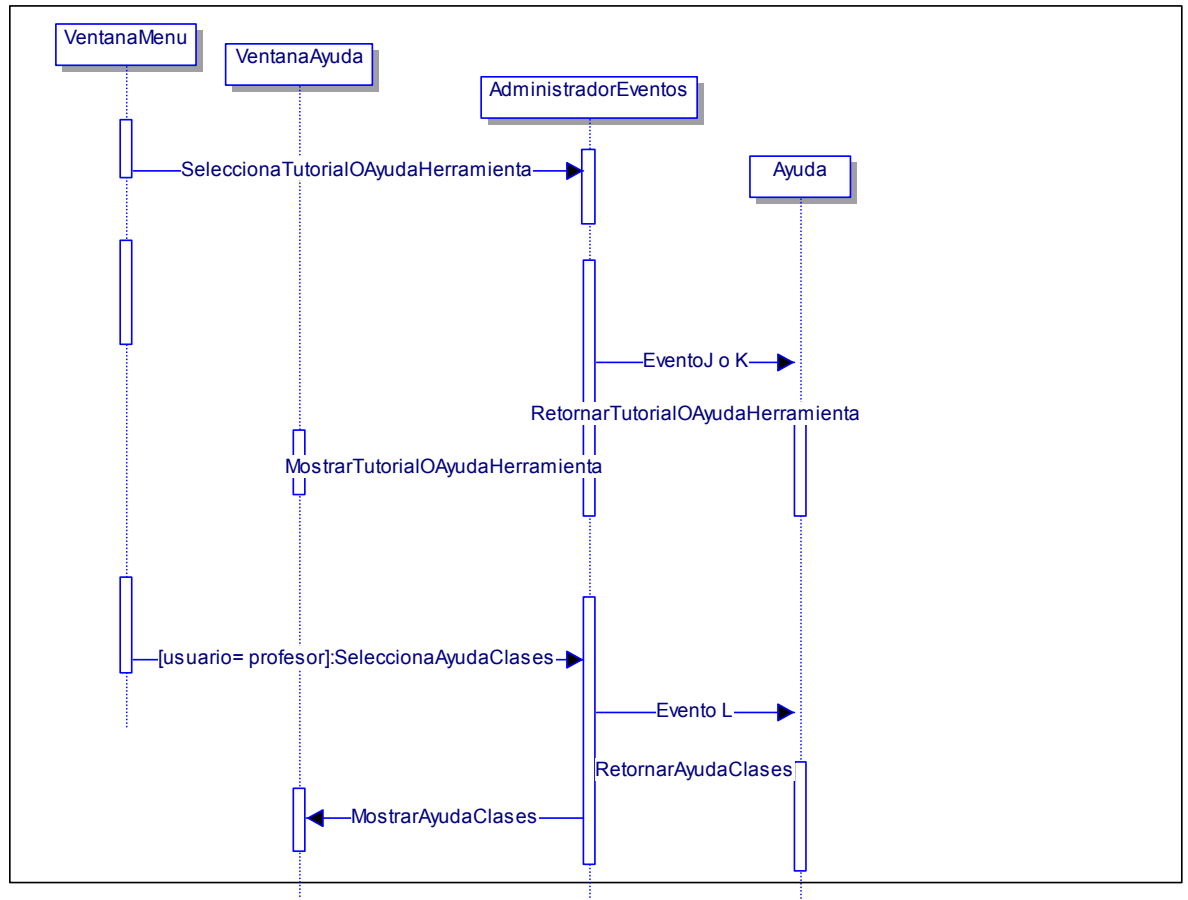
Referencia: Los autores.

Figura 46 Diagrama de secuencias imprimir lección, diseño.



Referencia: Los autores.

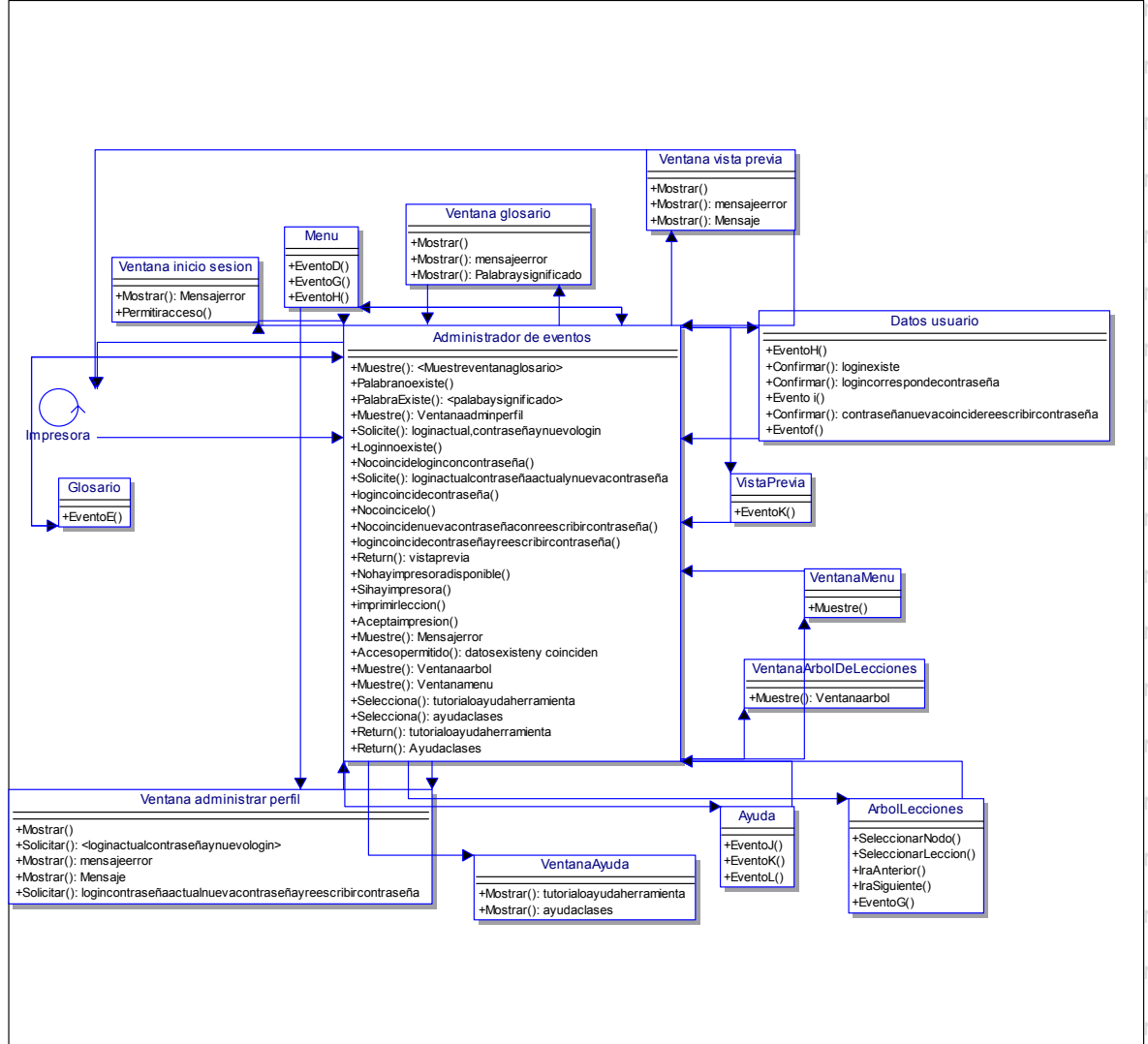
Figura 47 Diagrama de secuencias utilizar ayuda, diseño.



Referencia: Los autores.

Con los diagramas de secuencias para el diseño se modificó y se completó el diagrama de clases, de manera que se obtuvo el diagrama para el diseño del segundo prototipo y con este empezar la implementación y el desarrollo del mismo.

Figura 48 Diagrama de clase prototipo dos.



Referencia: Los autores.

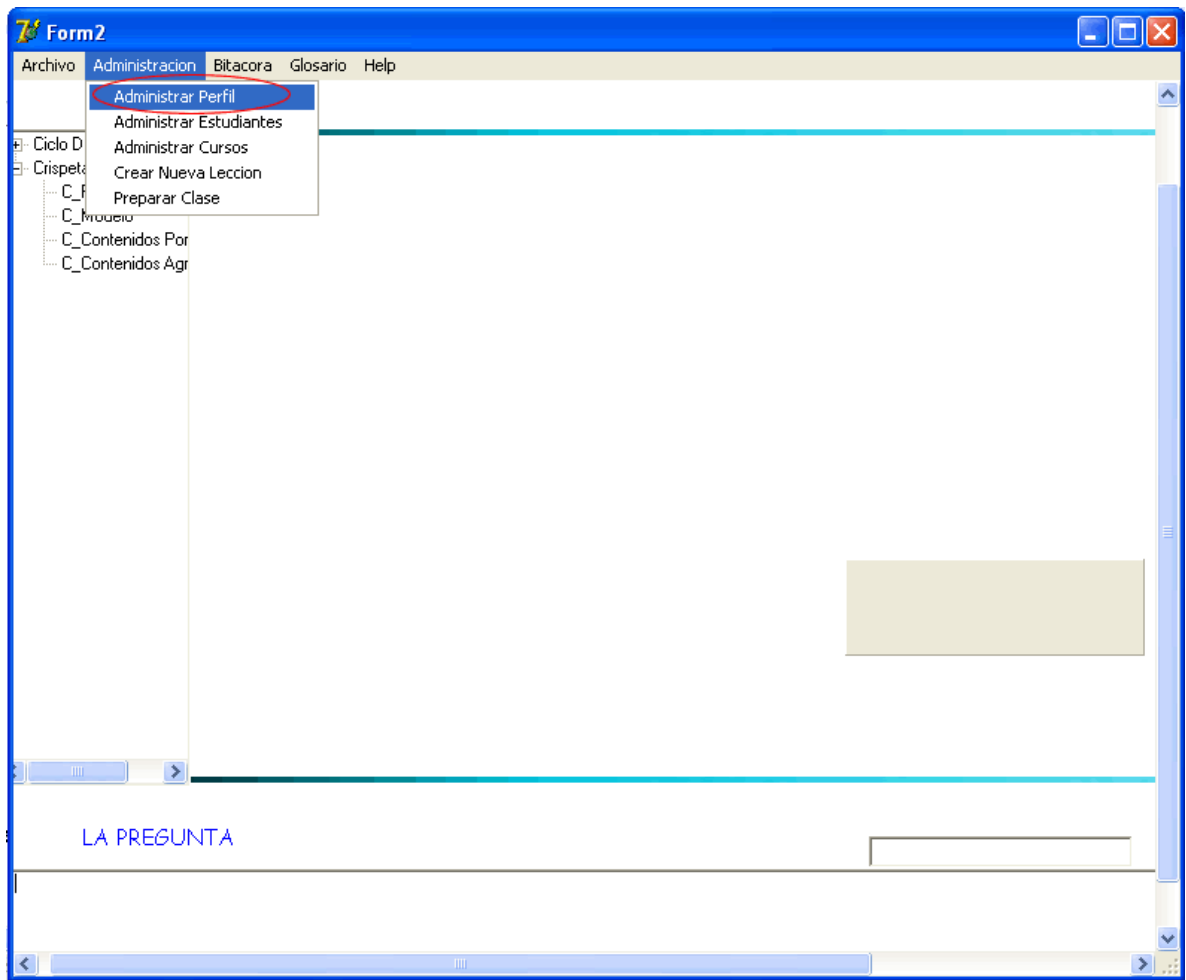
6.3.3 Implementación Prototipo II

Al llevar a cabo la implementación de los requisitos seleccionados para la segunda iteración se obtuvo un segundo prototipo funcional que cumplía satisfactoriamente con los mismos, la interfaz gráfica sigue siendo la más básica.

Administrar perfil

Dentro de esta ventana es posible cambiar el nombre de usuario y la contraseña del usuario actual.

Figura 49 Acceso administrar perfil.



Referencia: Los autores.

Figura 50 Ventana administrar perfil.

The image shows a software window titled "Administrar Perfil" with a blue title bar and standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The window contains the following elements:

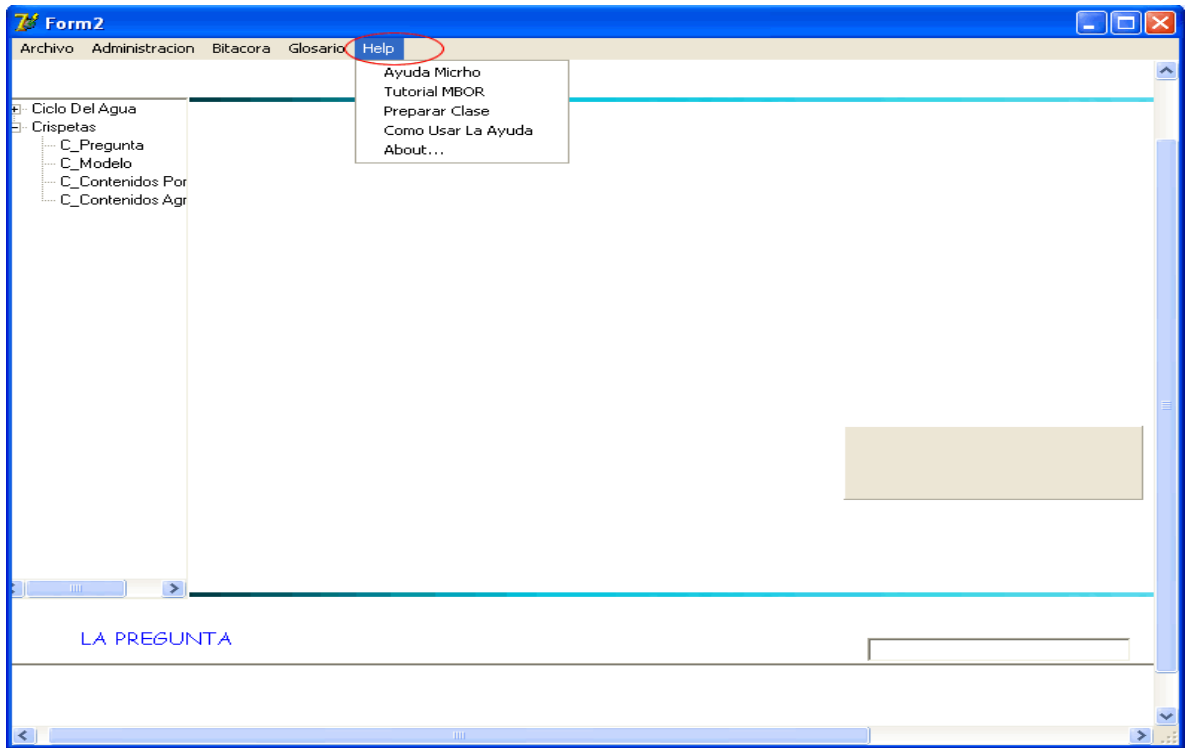
- Login:** A text input field containing the text "Merlysu".
- Contraseña Actual:** A password input field containing three asterisks "%%%" and a small eye icon to its right.
- Buttons:** Three buttons labeled "Modificar", "Salir", and "Cancelar" are positioned below the "Contraseña Actual" field.
- Nuevo Login:** A text input field containing the text "Merly".
- Nueva Contraseña:** A password input field containing four asterisks "%%%" and a small eye icon to its right.
- Reingresar Nueva Contraseña:** A password input field containing three asterisks "%%%" and a small eye icon to its right.
- Aceptar:** A button labeled "Aceptar" is centered below the "Reingresar Nueva Contraseña" field.

Referencia: Los autores.

Utilizar ayuda.

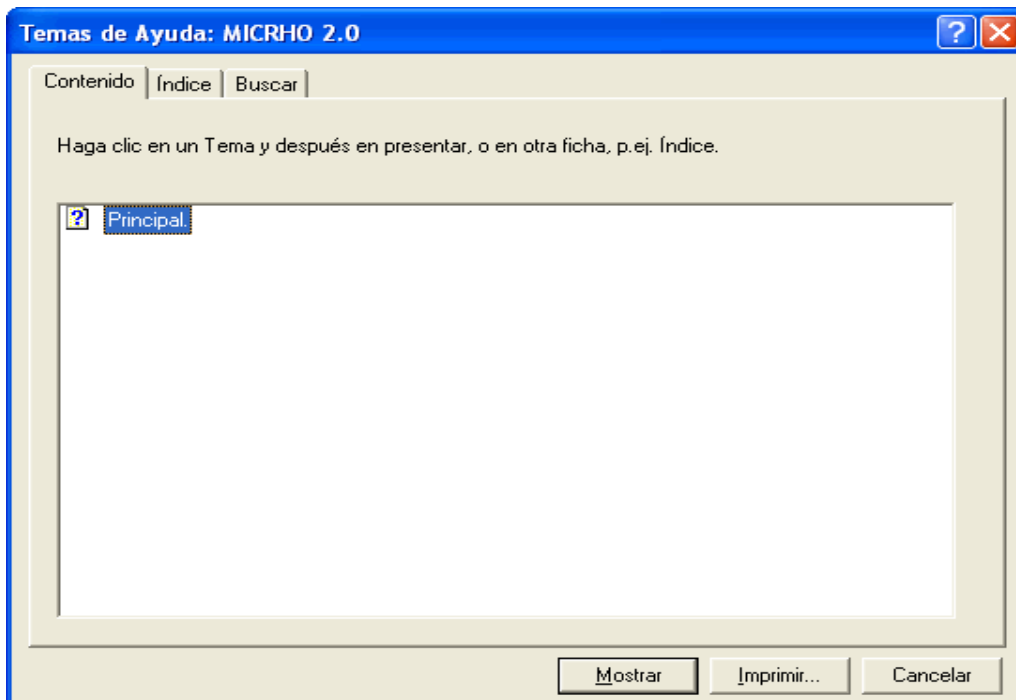
Esta opción brinda la posibilidad a cada uno de los usuarios de acceder a la ayuda existente dentro de la herramienta.

Figura 51 Acceso ayuda herramienta.



Referencia: Los autores.

Figura 52 Ventana Ayuda.

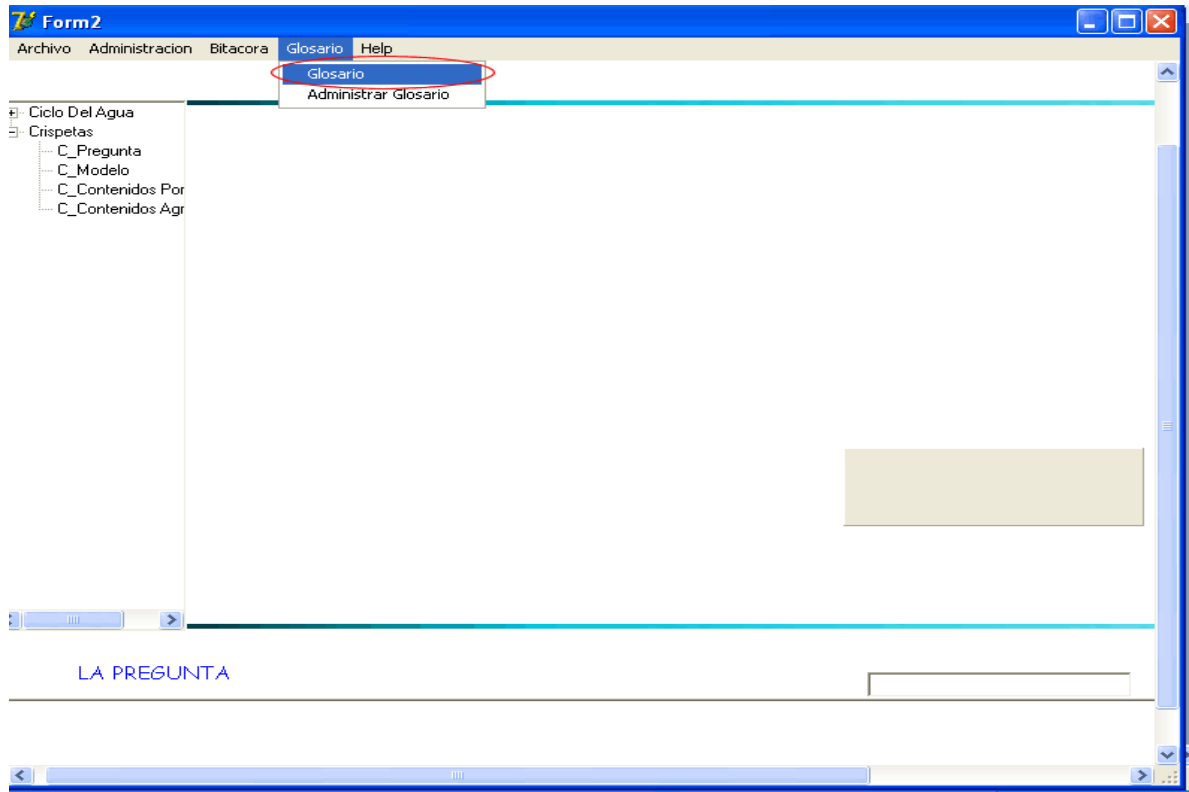


Referencia: Los autores.

Acceder a glosario.

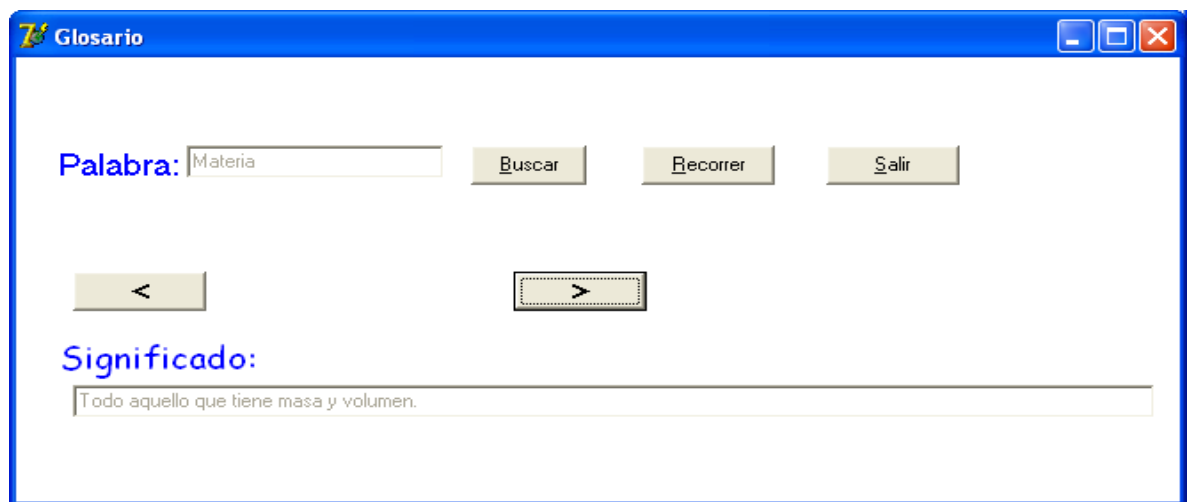
El usuario profesor y estudiante cuentan con la posibilidad de consultar las palabras empleadas dentro de la herramienta y que requieren de una aclaración en cuanto a su significado se refiere, para tal fin se encuentra la ventana relacionada con acceder a glosario.

Figura 53 Acceso Glosario.



Referencia: Los autores.

Figura 54 Glosario.



Referencia: Los autores.

Imprimir lección.

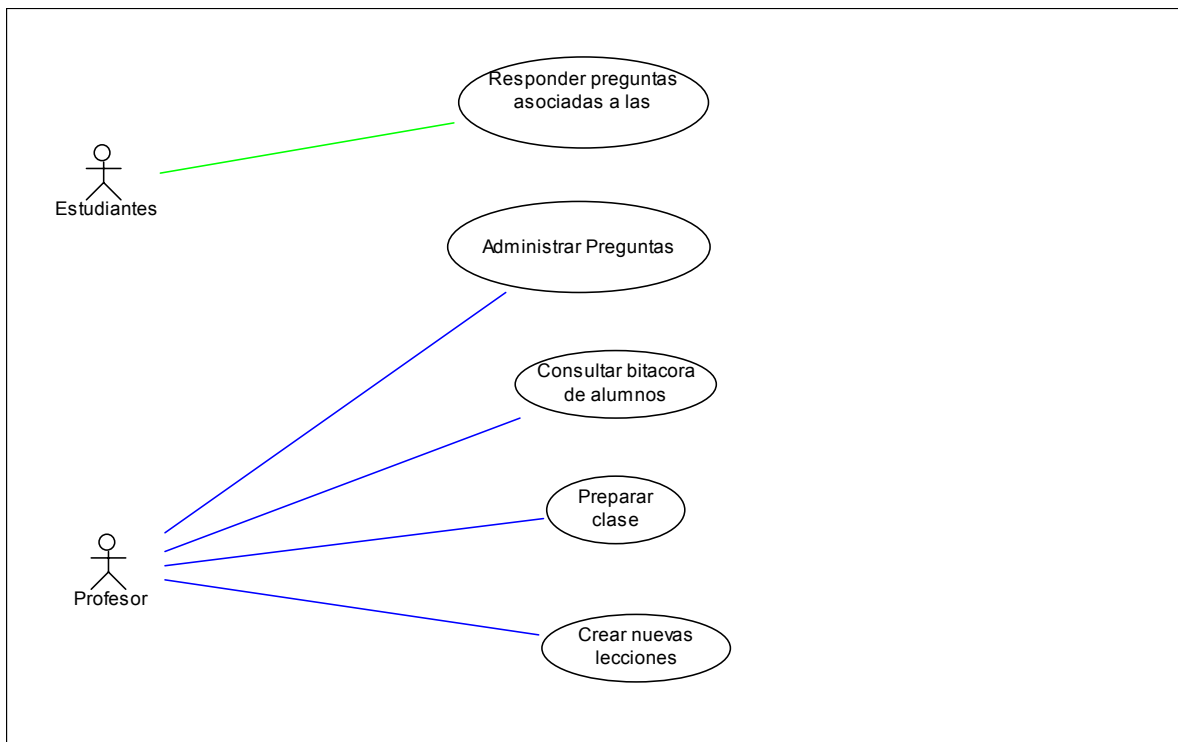
Mediante este caso de uso se brinda al usuario la opción de imprimir la página Web asociada a la lección, para tal fin es necesario pulsar click sobre el botón imprimir página de manera que se muestre al usuario la ventana por medio de la cual es posible ejecutar la impresión deseada.

Partiendo del análisis de requisitos general de la herramienta y teniendo como base las sugerencias por parte del director y codirectora del proyecto en su experiencia al interactuar con el segundo prototipo de la aplicación se llegaron a establecer los requisitos a desarrollar en el tercer prototipo del software. De esta manera se busca suplir las necesidades que quedaron manifiestas con la implementación del segundo prototipo y del mismo modo complementar los requisitos abordados en dicho prototipo.

6.4.1 Análisis Prototipo III

Como respuesta a las inquietudes resultado de la experiencia de interacción con el segundo prototipo del software se llegó a la conclusión que los requerimientos a implantar y desarrollar en el tercer prototipo serán los siguientes.

Figura 56 Casos de uso tercer iteración.



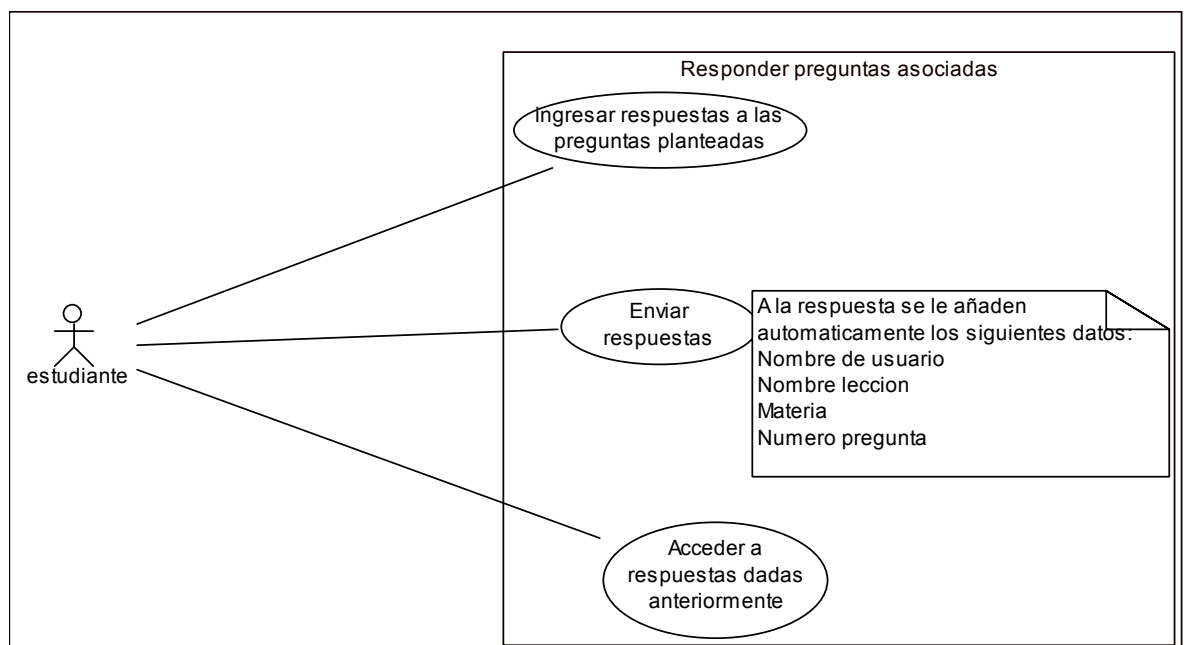
Referencia: Los autores.

Cada uno de estos requerimientos seleccionados es desglosado mediante diagramas de casos de uso para poder mirarlos mas a profundidad, observar sus

alcances y tener una mejor comprensión de su funcionamiento y las acciones específicas que se deben desarrollar para lograr el cumplimiento de cada uno de ellos.

Responder preguntas asociadas: El usuario alumno debe responder preguntas asociadas a las diferentes lecciones, permitidas por el profesor para su curso y una materia dada, estas preguntas las deberá responder en diferentes momentos y con diversas ayudas.

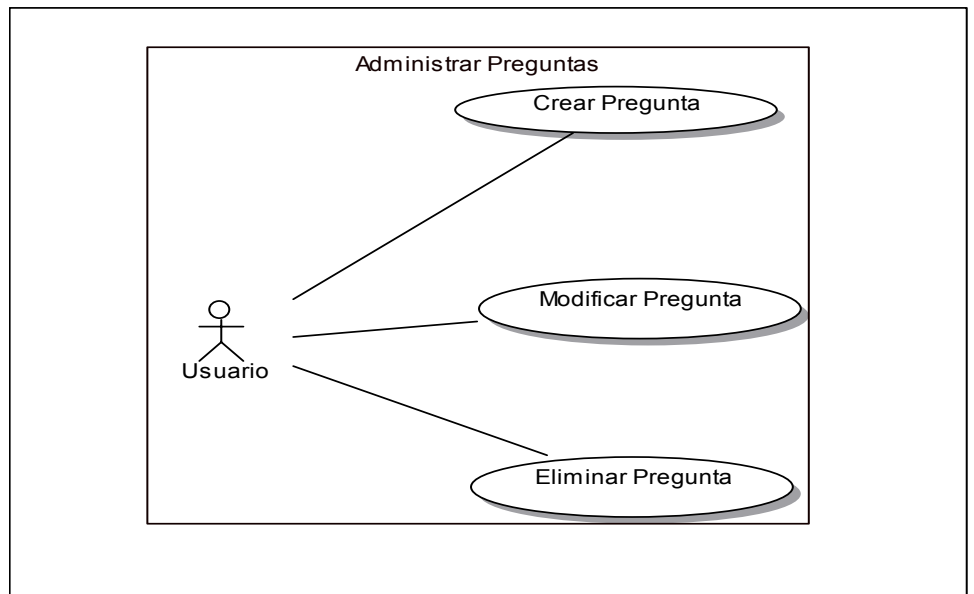
Figura 57 Caso de uso responder preguntas asociadas.



Referencia: Los autores.

Administrar preguntas: El usuario profesor cuenta con la posibilidad de ingresar nuevas preguntas asociándolas a un contenido específico de la aplicación, así mismo existe para él la posibilidad de modificar o eliminar una pregunta existente.

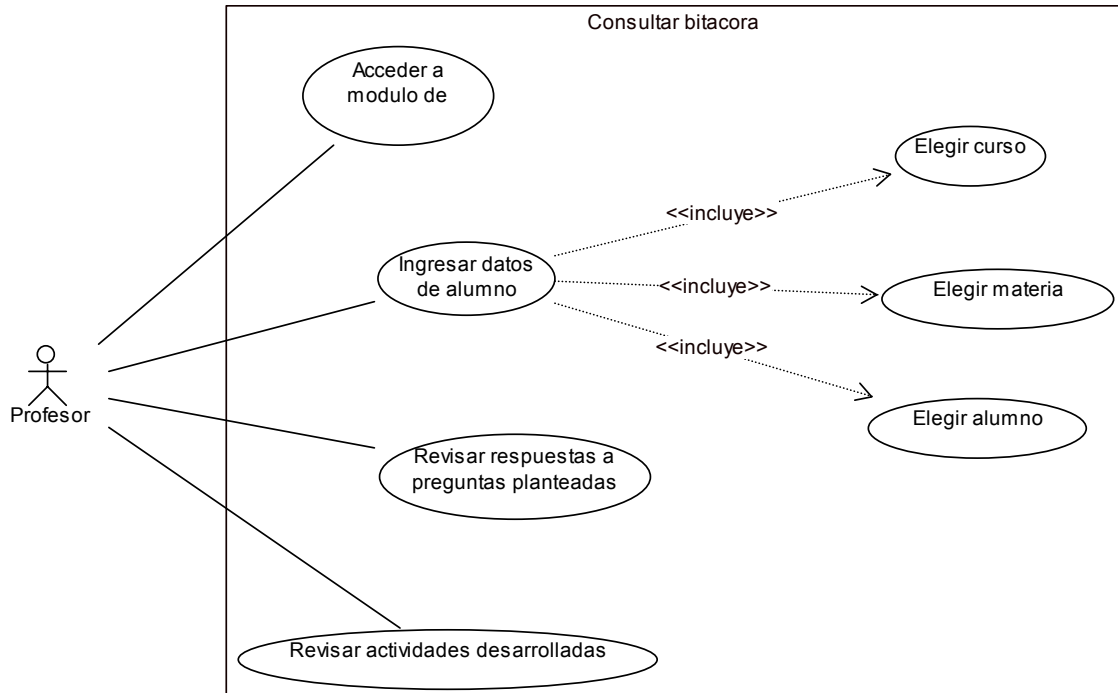
Figura 58 Caso de uso administrar preguntas,



Referencia: Los autores.

Consultar bitácora de alumnos: El usuario profesor puede llevar un control de sus alumnos por medio de la bitácora, en esta el profesor encontrara las respuestas dadas por sus alumnos así como las actividades desarrolladas dentro de la herramienta por los mismos.

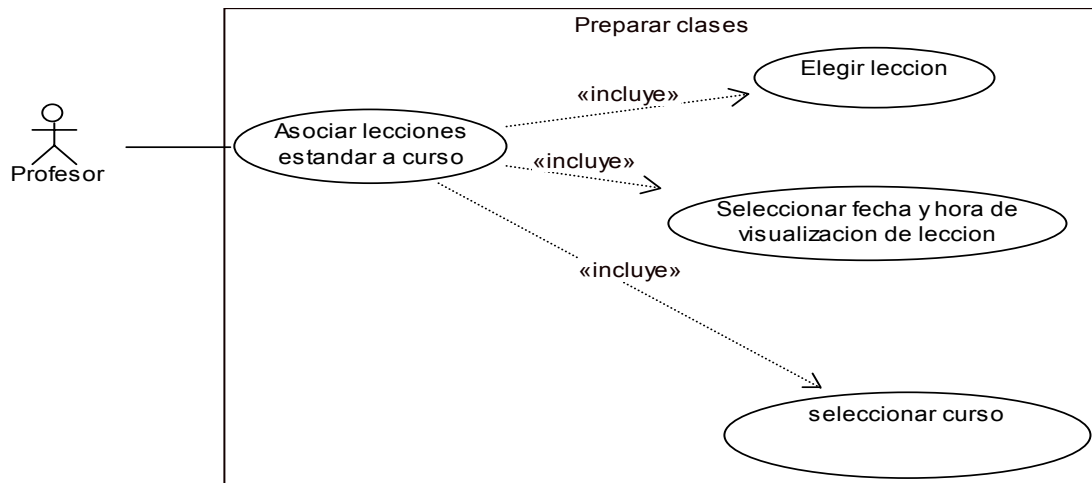
Figura 59 Caso de uso consultar bitácora alumnos.



Referencia: Los autores.

Preparar Clase: El usuario profesor debe asociar las lecciones incluidas en la herramienta a un curso específico, para llevar a cabo este procedimiento es necesario seleccionar el(los) curso(s) con el cual desea relacionar la lección correspondiente seleccionar la fecha e intervalo de tiempo para el cual desea que esta lección se encuentre disponible para dicho curso. Así mismo el profesor cuenta con la posibilidad de adicionar temáticas, preguntas y herramientas multimedia a cada lección y asociar la lección estándar junto con las modificaciones mencionadas a un curso específico, para lo cual de igual manera debe relacionar una fecha y un intervalo de tiempo dado.

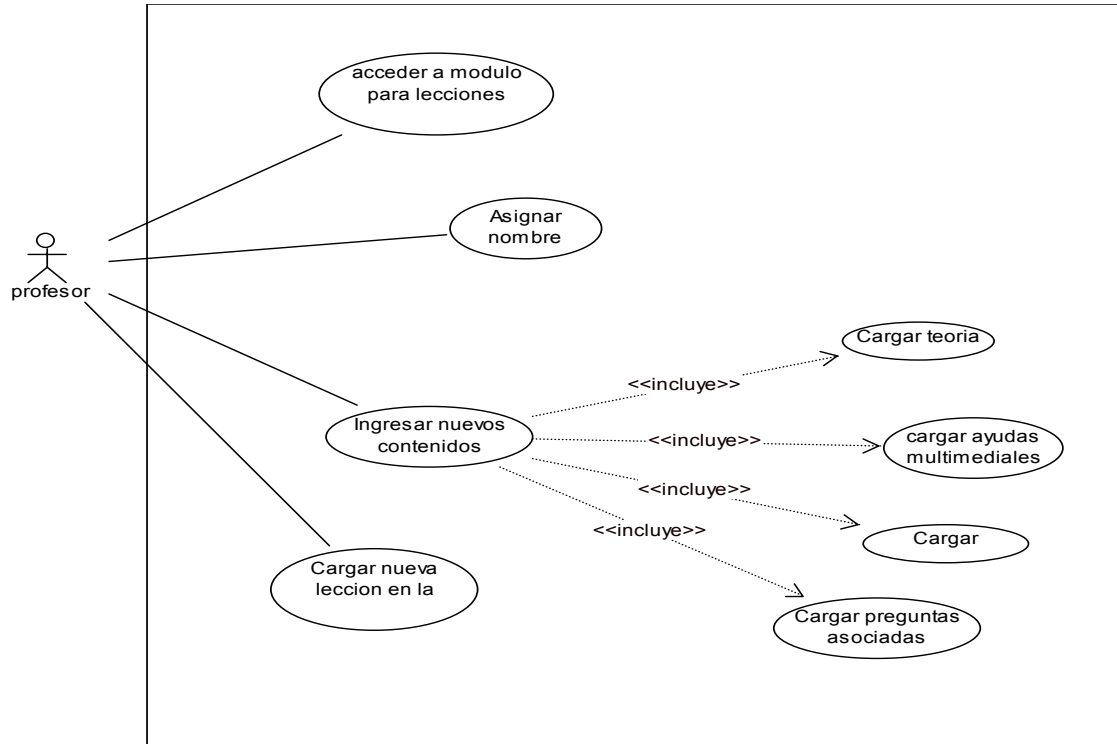
Figura 60 Caso de uso preparar clase.



Referencia: Los autores.

Crear nuevas lecciones: El usuario profesor tiene la opción de agregar nuevas lecciones, además de las ya existentes dentro de la herramienta, así el profesor podrá ingresar nuevos temas que él considere convenientes para su clase.

Figura 61 Caso de uso crear nueva lección.



Referencia: Los autores.

Teniendo en cuenta las diferentes interacciones de cada uno de los requerimientos implementados en el prototipo tres de la herramienta y las de estos con los requerimientos establecidos en el prototipo uno y dos de la misma se prosigue a realizar los diagramas de secuencia para dichos requerimientos. En estos diagramas podemos apreciar los procedimientos ejecutados por el usuario al seleccionar una opción específica y las acciones que dicha ejecución desencadena.

Responder preguntas asociadas:

Actores principales: Estudiante.

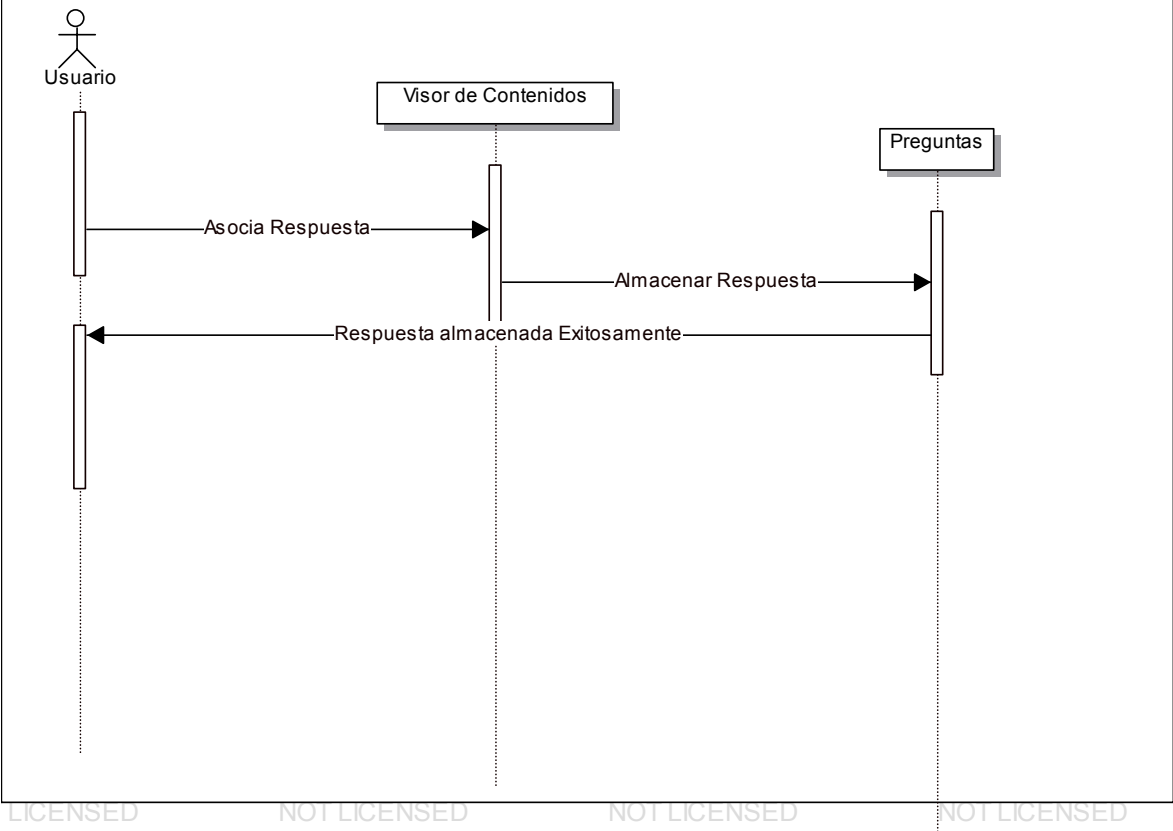
Tabla 9 Caso de uso extendido responder preguntas asociadas.

PERSONAL	PRECONDICIONES	GARANTIAS	ESCENARIO
----------	----------------	-----------	-----------

INCOLUCRADO E INTERESES.		DE ÉXITO	PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Estudiante y profesor, el estudiante responde las preguntas asociadas para que el profesor pueda tener una medida del desarrollo y aprendizaje del estudiante.</p> <p>-Estudiante: Responder las preguntas realizadas en los diferentes momentos presentados en la herramienta.</p> <p>-Profesor: Tener acceso a las respuestas dadas por los estudiantes mediante el uso de la bitácora.</p>	<p>El usuario estudiante se identifica y el sistema lo valida, el sistema le activa una lección dada de acuerdo a la fecha y hora actual.</p>	<p>Las respuestas dadas por los estudiantes son correctamente enviadas o almacenadas para luego ser revisadas por el profesor.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante de acuerdo a la lección en la que se encuentre responde las preguntas asociadas en cada momento de la herramienta. 2. Las respuestas son enviadas y almacenadas. 3. El profesor observa las respuestas dadas por los estudiantes mediante el uso de la bitácora. 4. El estudiante puede visualizar sus respuestas cada vez que ingrese a esta lección en la materia correspondiente.

Referencia: Los autores.

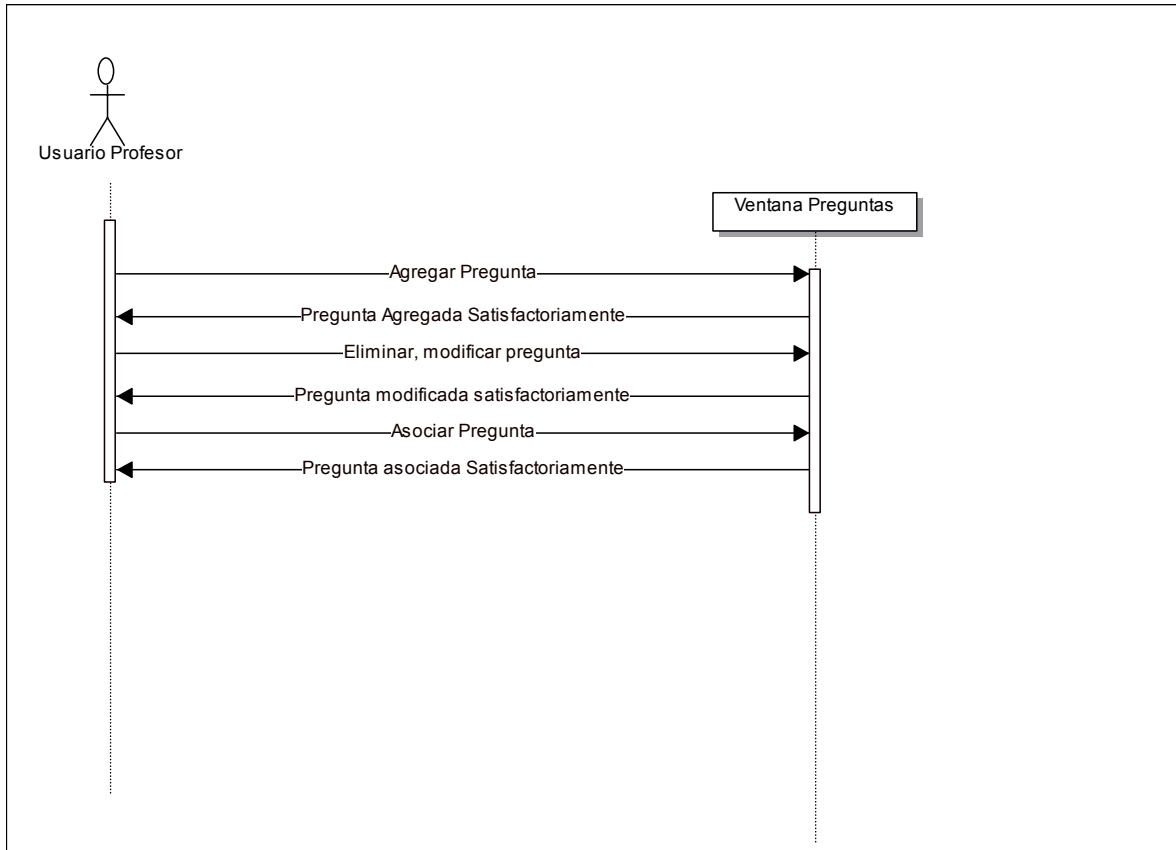
Figura 62 Diagrama de secuencias responder preguntas asociadas, análisis.



Referencia: Los autores.

Administrar preguntas.

Figura 63 Diagrama de secuencias administrar preguntas.



Referencia: Los autores.

Consultar bitácora alumnos.

Actores principales: Profesor.

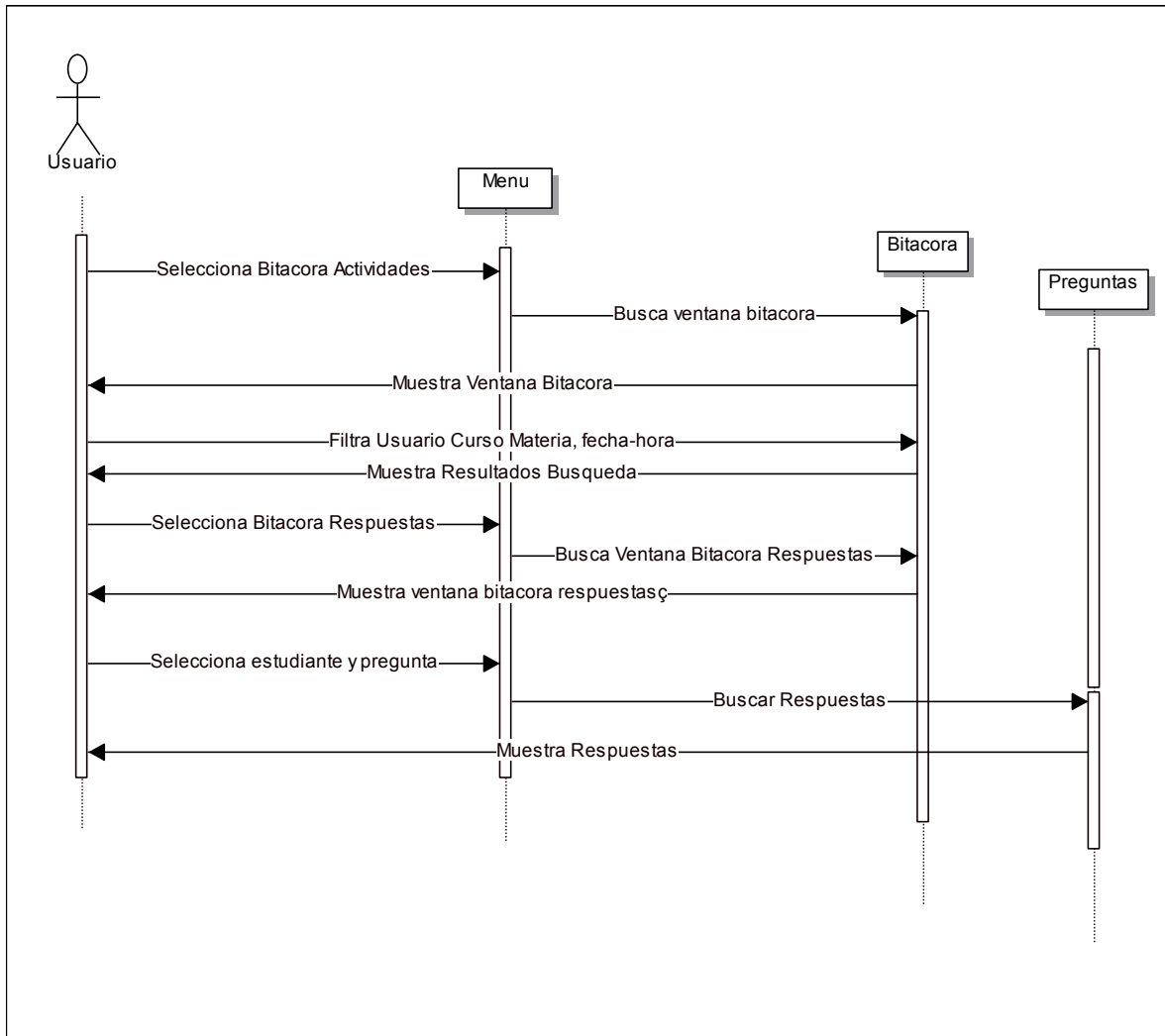
Tabla 10 Caso de uso extendido Consultar Bitácora Alumnos.

PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO

<p>Profesor y estudiante, el profesor consulta las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas asociadas, así mismo revisa las diferentes actividades realizadas por los estudiantes dentro de la herramienta.</p> <p>-Profesor: El profesor consulta las respuestas dadas por los alumnos a las respuestas asociadas a determinada lección así como la descripción de las actividades realizadas por el alumno mientras esta dentro de la herramienta.</p> <p>-Estudiante: Sus respuestas así como sus acciones son revisadas por parte del profesor.</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal para que el sistema le de acceso al modulo de consultar bitácora.</p>	<p>El usuario profesor accede al modulo de consultar bitácoras, selecciona un estudiante y se desplegara la información de las actividades del mismo así como sus repuestas a las preguntas planteadas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor ingresa al modulo de consultar bitácora. 2. Selecciona un curso. 3. Selecciona un estudiante de ese curso. 4. Revisa respuestas a las preguntas. 5. Revisa actividades desarrolladas por el estudiante.
---	---	---	--

Referencia: Los autores.

Figura 64 Diagrama de secuencias consultar bitácora, análisis.



Referencia: Los autores.

Preparar clase

Actores principales: Profesor.

Tabla 11 Caso de uso extendido Preparar clase.

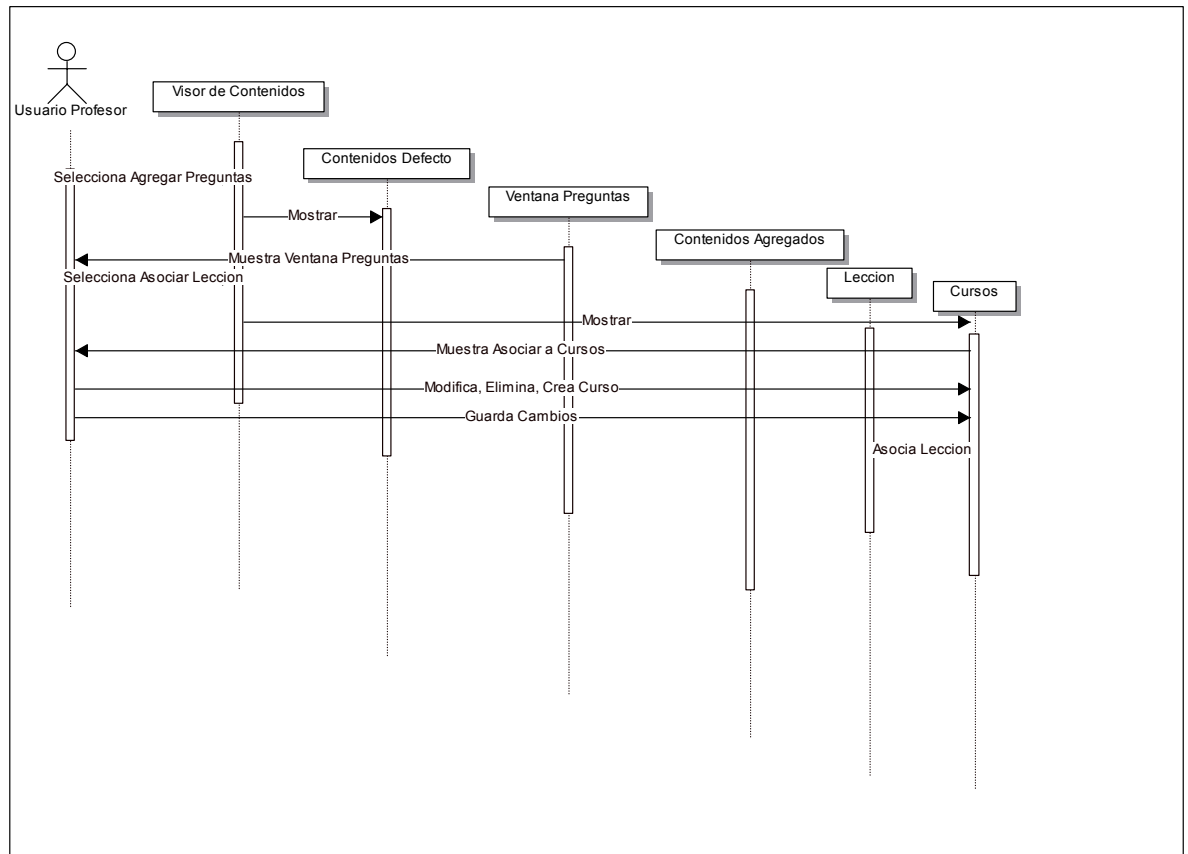
PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Profesor y estudiante, el profesor prepara una clase con la herramienta de acuerdo a un tema a tratar para que el estudiante la pueda visualizar.</p> <p>-Profesor: Prepara una clase asociando una lección dada de acuerdo a los temas que él considere convenientes para tratar con un curso dado, parametrizar el ayudante de acuerdo a las cuantificaciones deseadas.</p> <p>-Estudiante: Visualiza las lecciones preparadas por el profesor para una materia dada, el estudiante visualiza: los contenidos incluidos por</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal y selecciona una materia para que el sistema le de acceso a los módulos de preparar clase.</p>	<p>El usuario profesor selecciona una lección, selecciona un curso y programa la fecha y hora en que va a ser ejecutada la lección. En la fecha y hora seleccionada los usuarios estudiantes de dicho curso tendrán acceso a la lección preparada por el profesor.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor elige una lección de la lista de contenidos. 2. Observa los temas asociados así como el modelo para ver si se ajusta a sus necesidades. 3. El profesor parametriza el ayudante de acuerdo a las necesidades de sus alumnos y la materia para la cual va a emplear la lección. 4. Asocia la lección. 5. Escoge un curso al cual asociar la lección. 6. Elige una fecha y una hora para la disponibilidad de esa lección para el curso seleccionado. 7. Acepta para asociar esa lección al curso especificado, para una materia dada y en la fecha y hora dadas.

<p>defecto en la herramienta, los incluidos por el profesor y el ayudante de acuerdo con los parámetros que el profesor relaciono con este.</p>			<p>8. El usuario estudiante perteneciente al grado correspondiente en esa fecha y hora determinada al acceder a la herramienta, solo podrá acceder a la lección asociada por el profesor.</p> <p>Extensiones:</p> <p>2.a. El usuario profesor agrega nuevos contenidos a la lección y entonces la asocia a un curso determinado de acuerdo a la materia con la cual accedió a la solución.</p> <p>2.b. El estudiante debe observar tanto los contenidos estándar como los contenidos agregados.</p> <p>2.c. El usuario profesor agrega preguntas adicionales a la lección.</p> <p>a. El sistema debe permitir al estudiante visualizar las nuevas preguntas</p>
---	--	--	--

			en los escenarios adecuados.
--	--	--	------------------------------

Referencia: Los autores.

Figura 65 Diagrama de secuencias preparar clase, análisis.



Referencia: Los autores.

Crear lecciones

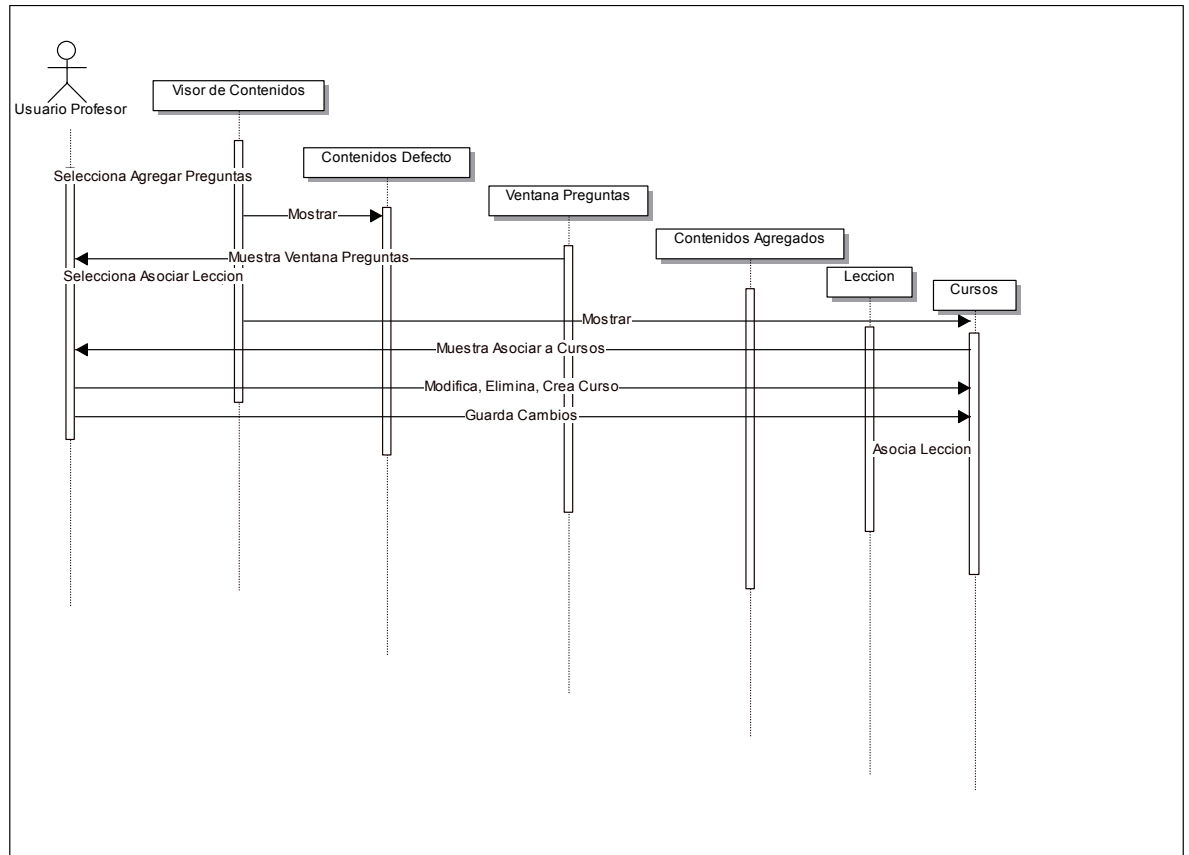
Actores principales: Profesor.

Tabla 12 Caso de uso extendido Crear lecciones.

PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Profesor, el profesor crea nueva lección.</p> <p>-Profesor: El profesor crea una nueva lección para tratar un determinado tema, el debe tener creado un modelo elaborado en Homos 1.0 el cual asociara a esta nueva lección, así mismo debe tener contenido multimedial (audio y video), teoría (pagina HTML), además de esto deberá incluir por lo menos una pregunta la cual guiara el proceso de aprendizaje que la lección quiere impartir.</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal y selecciona una materia para que el sistema le de acceso al modulo de creación de nuevas lecciones.</p>	<p>El usuario profesor accede al modulo de creación de nuevas lecciones donde carga el modelo, audio, video y teoría así como ingresa la pregunta asociada, al acceder de nuevo a la herramienta en la lista de lecciones debe estar incluida la lección creada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor ingresa al modulo de creación de nueva lecciones. 2. Asigna un nombre a la nueva lección. 3. Carga el modelo de Homos relacionado. 4. Carga audio 5. Carga video. 6. Agrega teoría en forma de paginas HTML. 7. Plantea la pregunta asociada a la lección. 8. Acepta crear esta nueva lección con los contenidos respectivos. 9. Al ingresar de nuevo a la herramienta la lección creada debe aparecer en la lista de contenidos.

Referencia: Los autores.

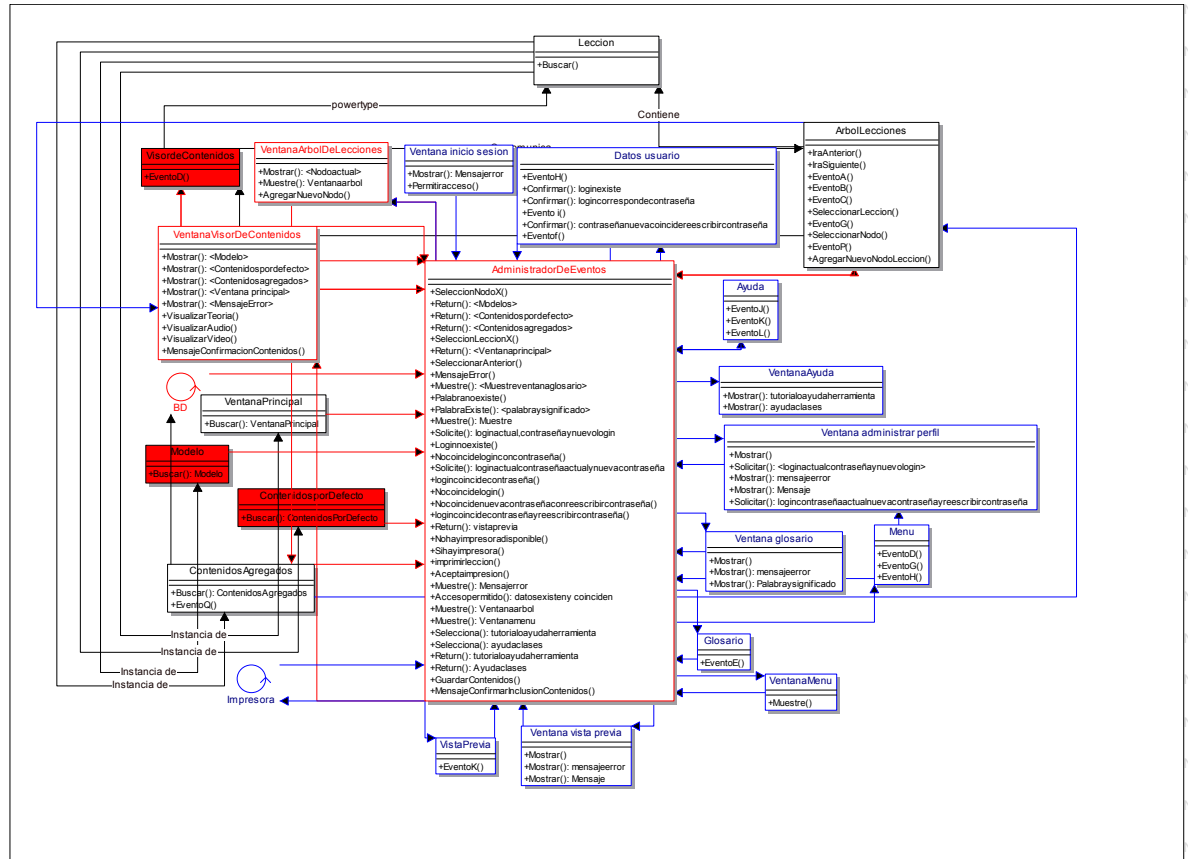
Figura 66 Diagrama de secuencias preparar clase, análisis.



Referencia: Los autores.

Teniendo los diagramas de secuencias se procede a identificar las clases que componen este tercer prototipo y se pasa a realizar el diagrama de clases correspondiente.

Figura 67 Diagrama de clase tercera iteración.

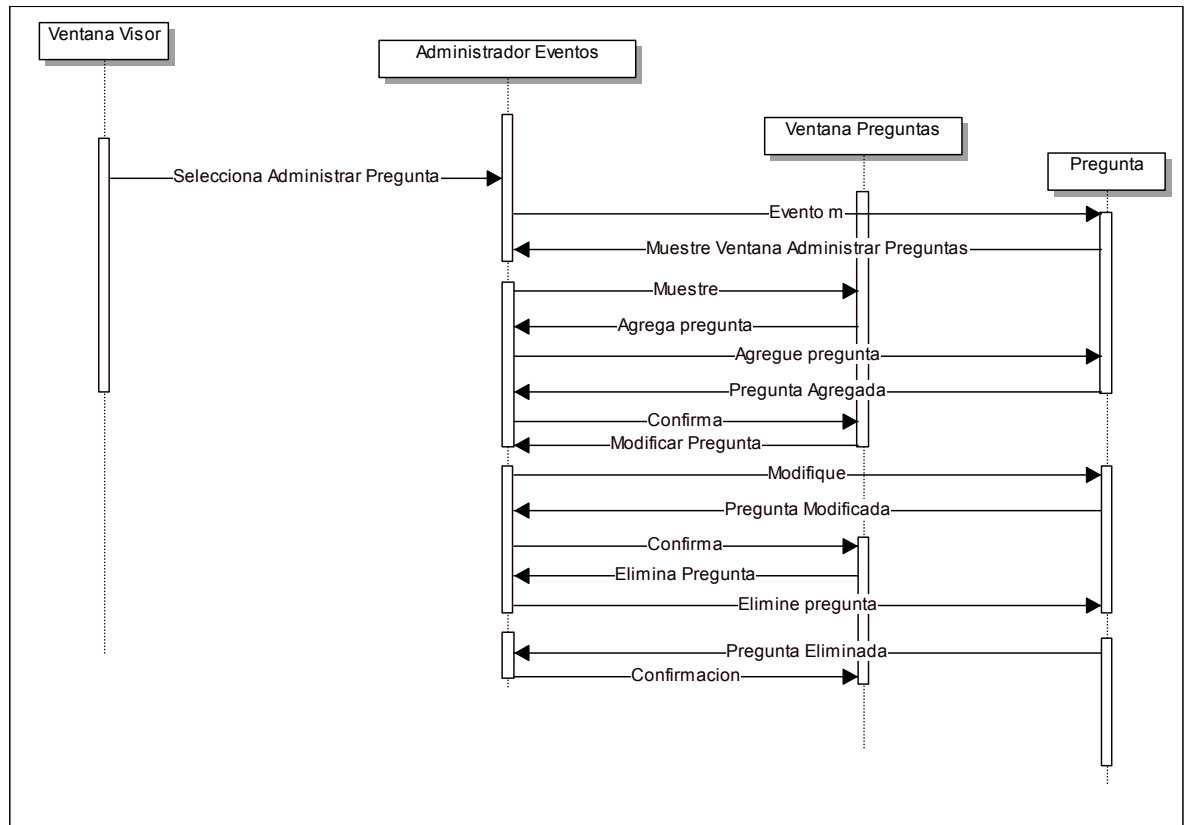


Referencia: Los autores.

6.4.2 Diseño Prototipo III

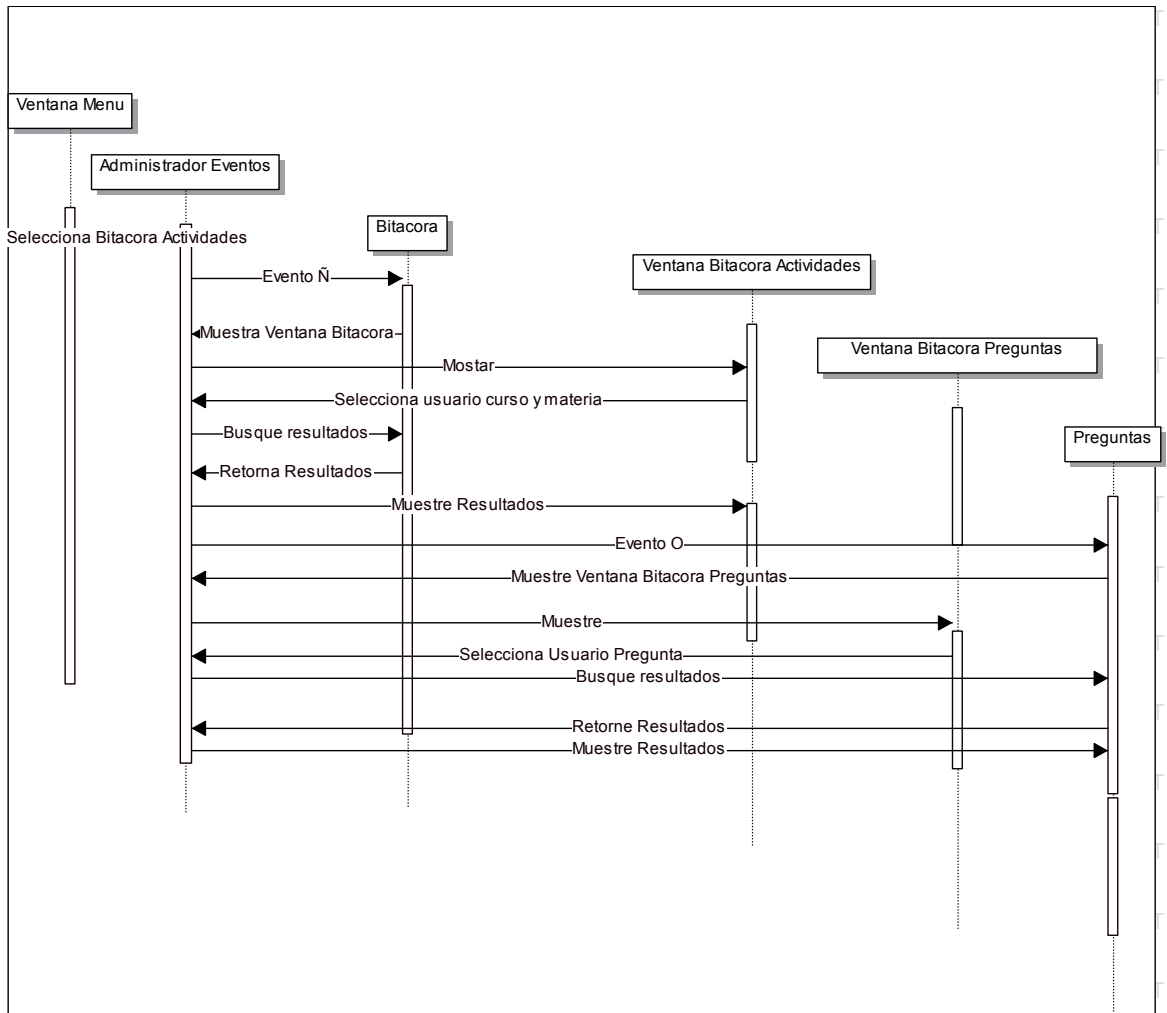
Los lineamientos para el diseño de este prototipo son básicamente los mismos lineamientos que se siguen a lo largo del diseño de los diferentes prototipos implementados en la herramienta.

Figura 68 Diagrama de secuencias administrar preguntas, diseño.



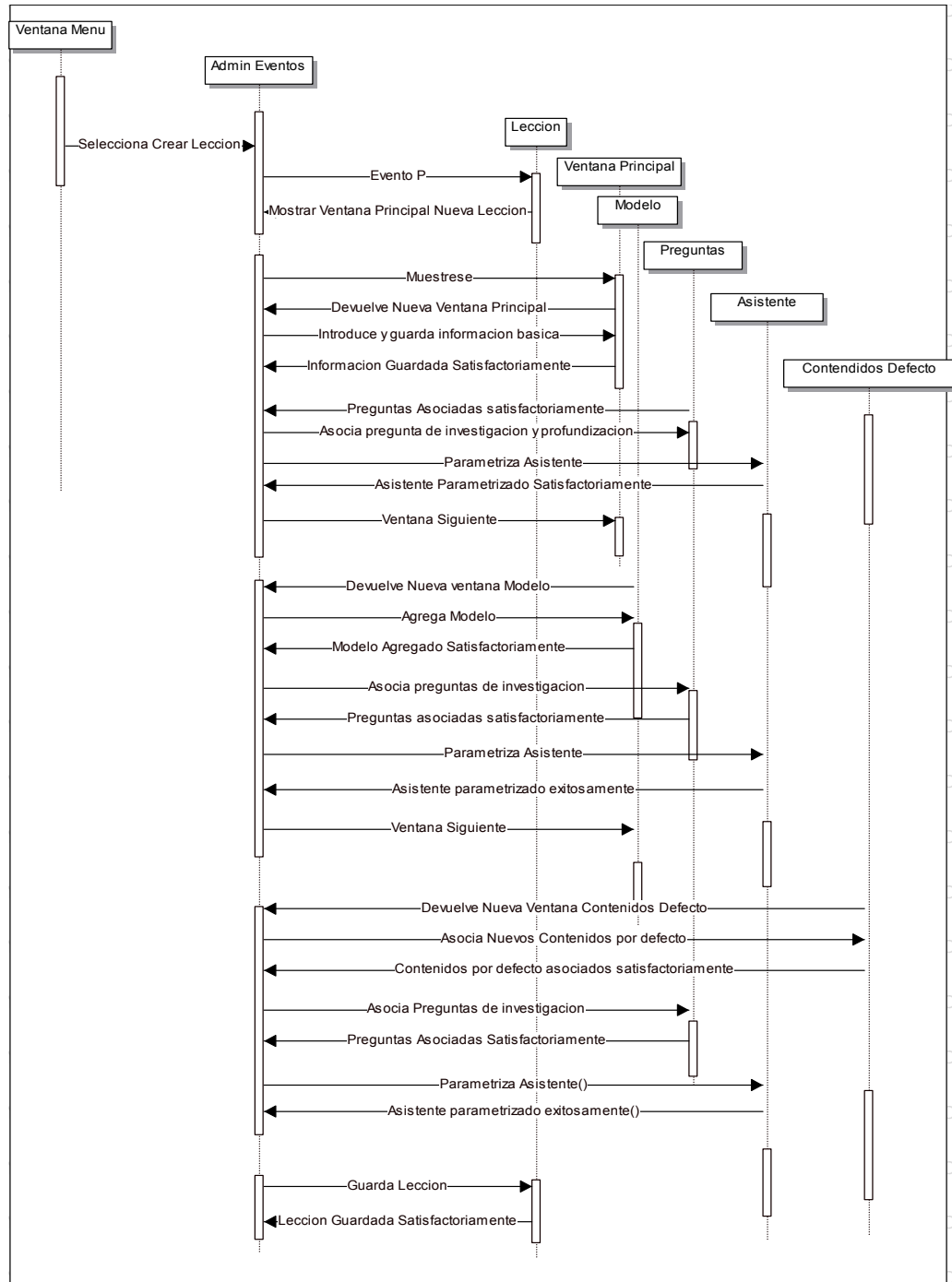
Referencia: Los autores.

Figura 69 Diagrama de secuencias consultar bitácora, diseño.



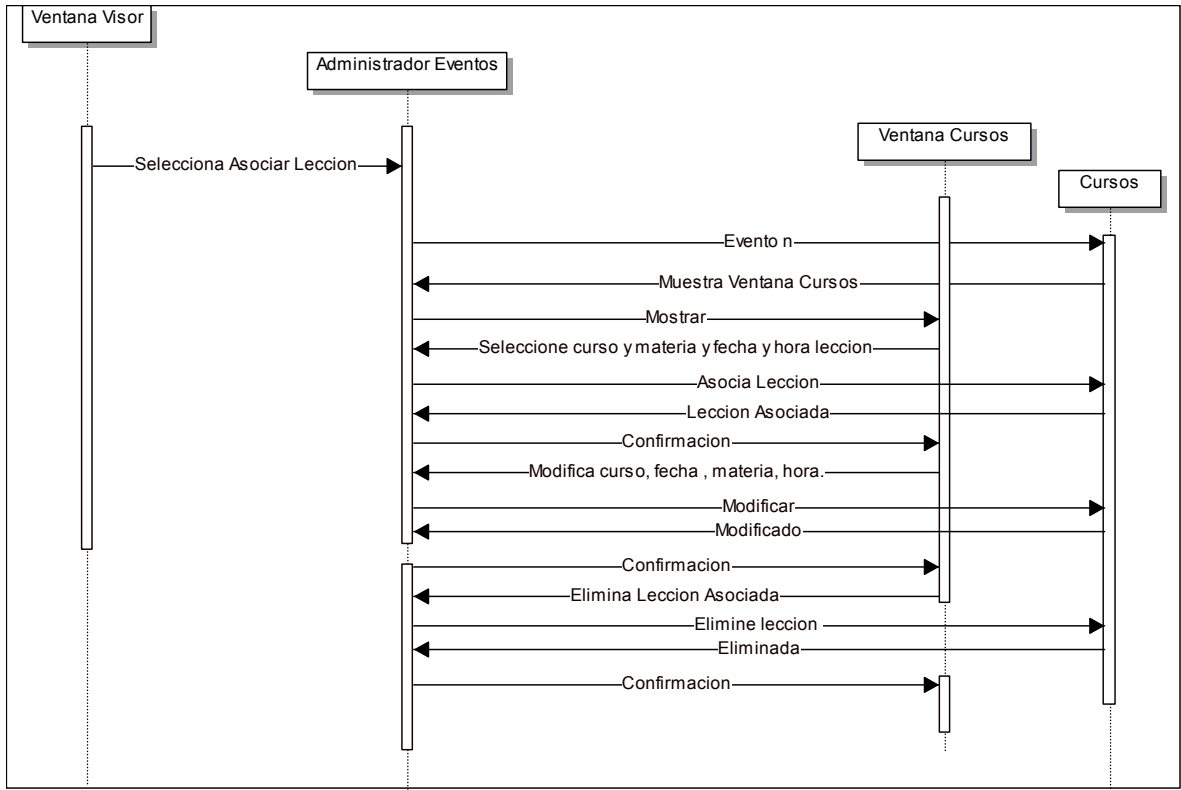
Referencia: Los autores.

Figura 70 Diagrama de secuencias crear lección, diseño



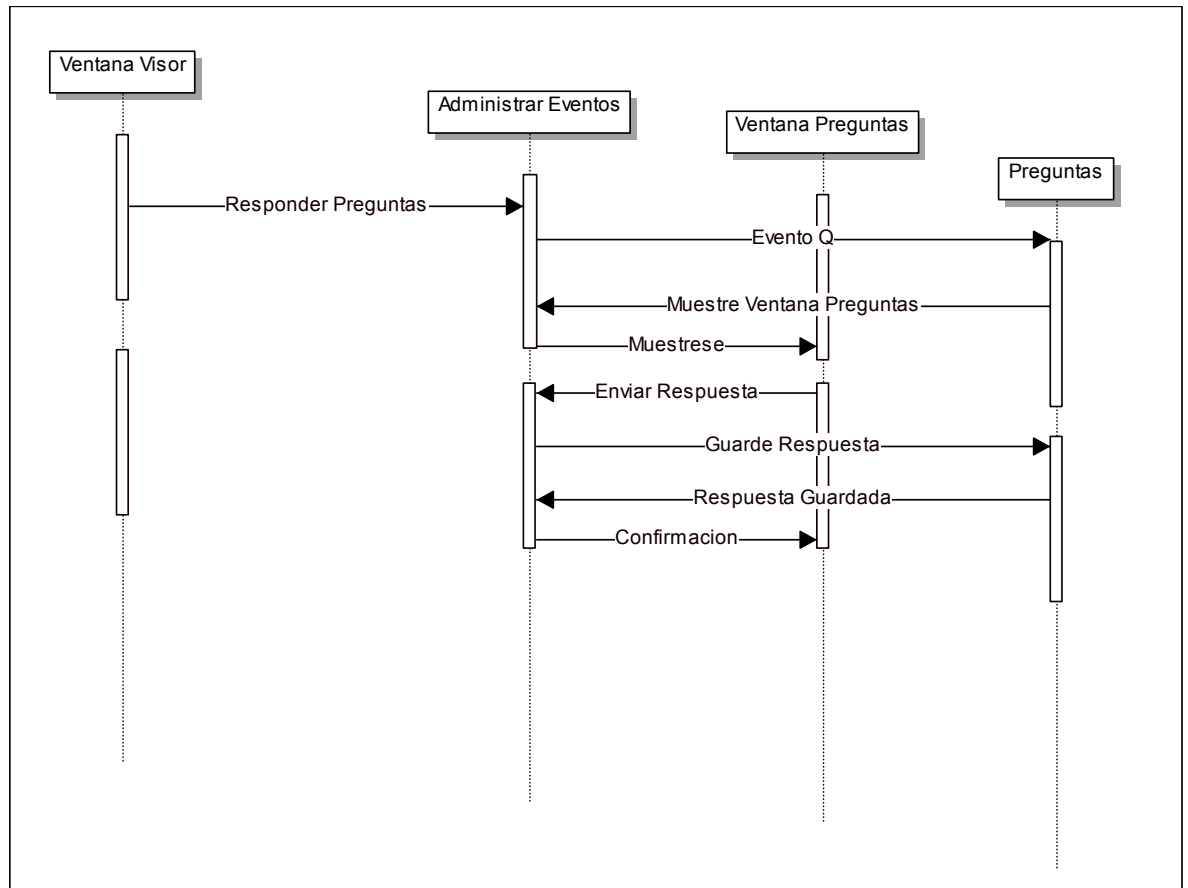
Referencia: Los autores.

Figura 71 Diagrama de secuencias preparar clase, diseño.



Referencia: Los autores.

Figura 72 Diagrama secuencias responder preguntas, diseño.



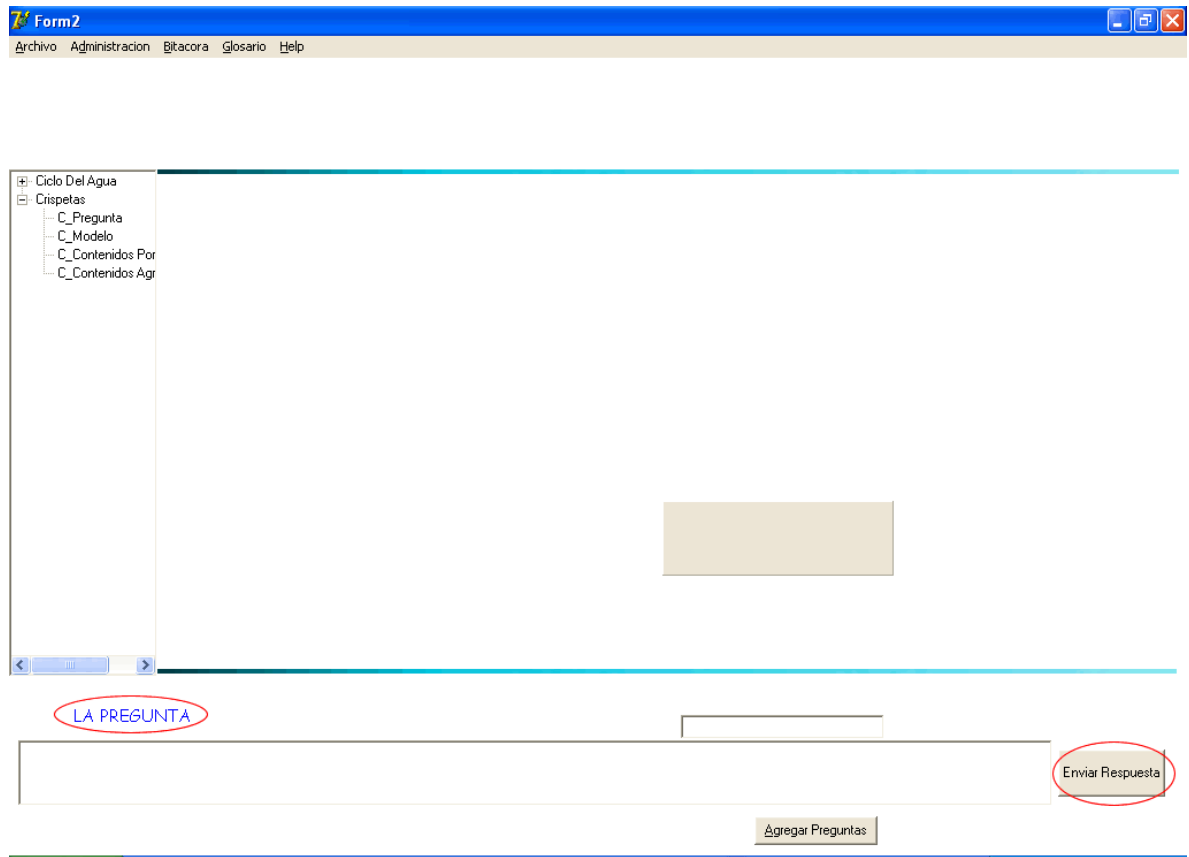
Referencia: Los autores.

6.4.3 Implementación Prototipo III

Responder preguntas asociadas.

El usuario estudiante cuenta con la posibilidad de visualizar y responder las preguntas complementarias asociada a un contenido específico,

Figura 73 Responder Preguntas Asociadas.

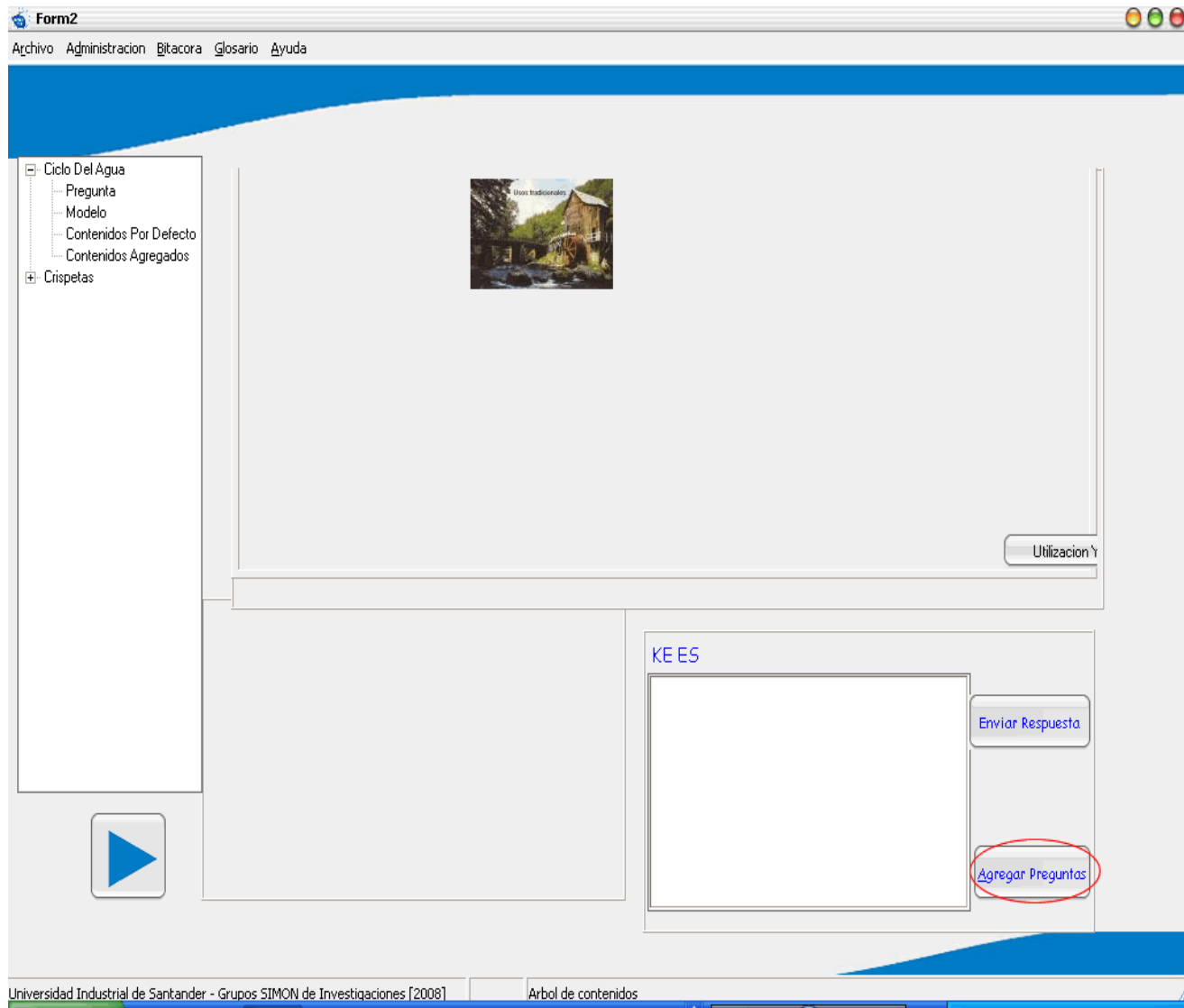


Referencia: Los autores.

Administrar Preguntas.

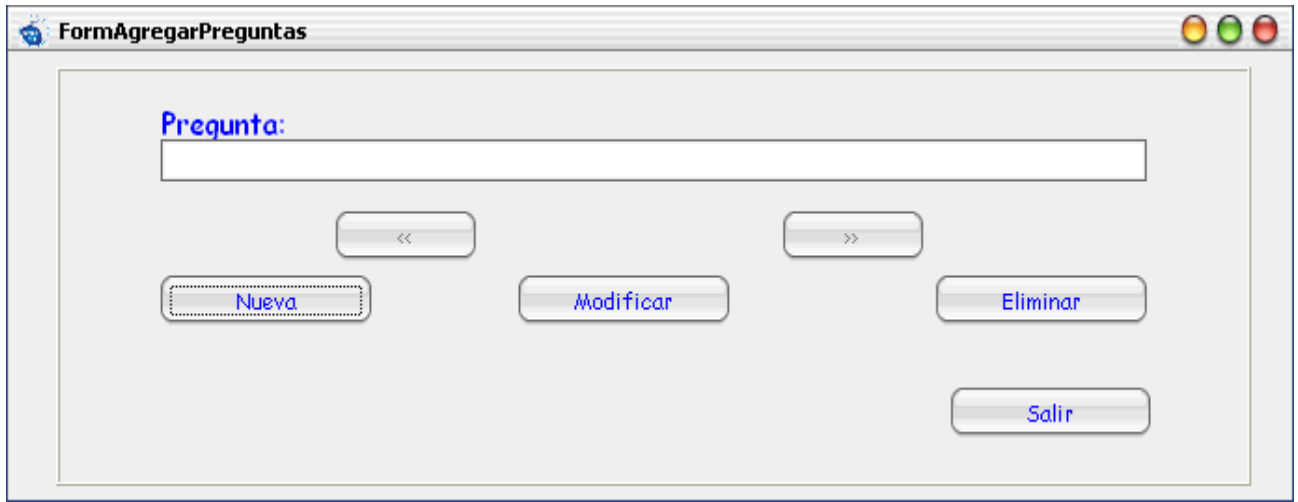
El usuario profesor cuenta con la posibilidad de asociar preguntas complementarias o de experimentación a cada uno de los contenidos en la herramienta, así mismo es posible modificar o eliminar las preguntas asociadas.

Figura 74 Acceso Administrar preguntas.



Referencia: Los autores.

Figura 75 Administrar Preguntas.



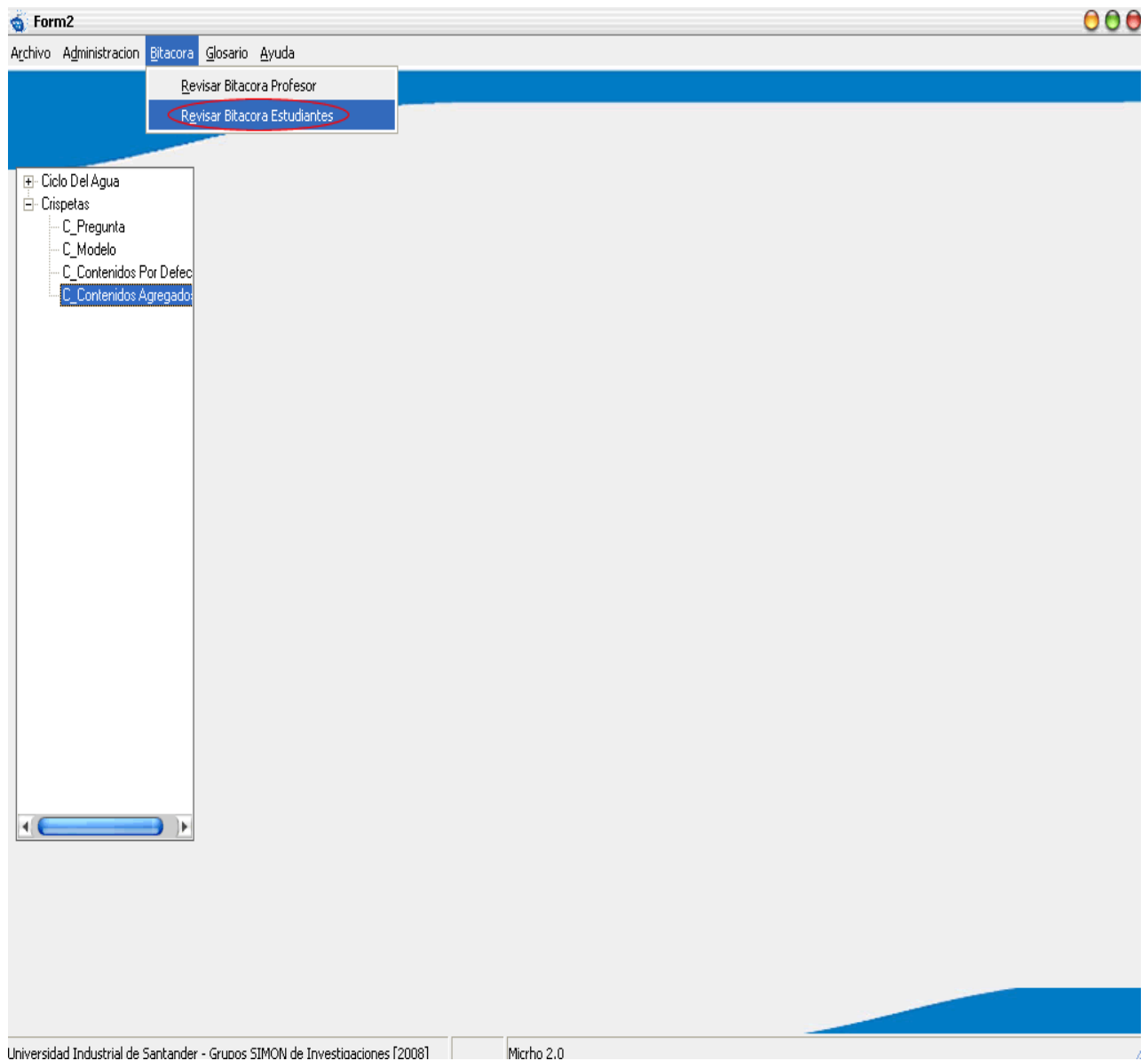
The image shows a software window titled "FormAgregarPreguntas". Inside the window, there is a text input field with the label "Pregunta:". Below the input field, there are two navigation buttons: "<<" and ">>". At the bottom of the window, there are four action buttons: "Nueva", "Modificar", "Eliminar", and "Salir".

Referencia: Los autores.

Consultar bitácora alumnos.

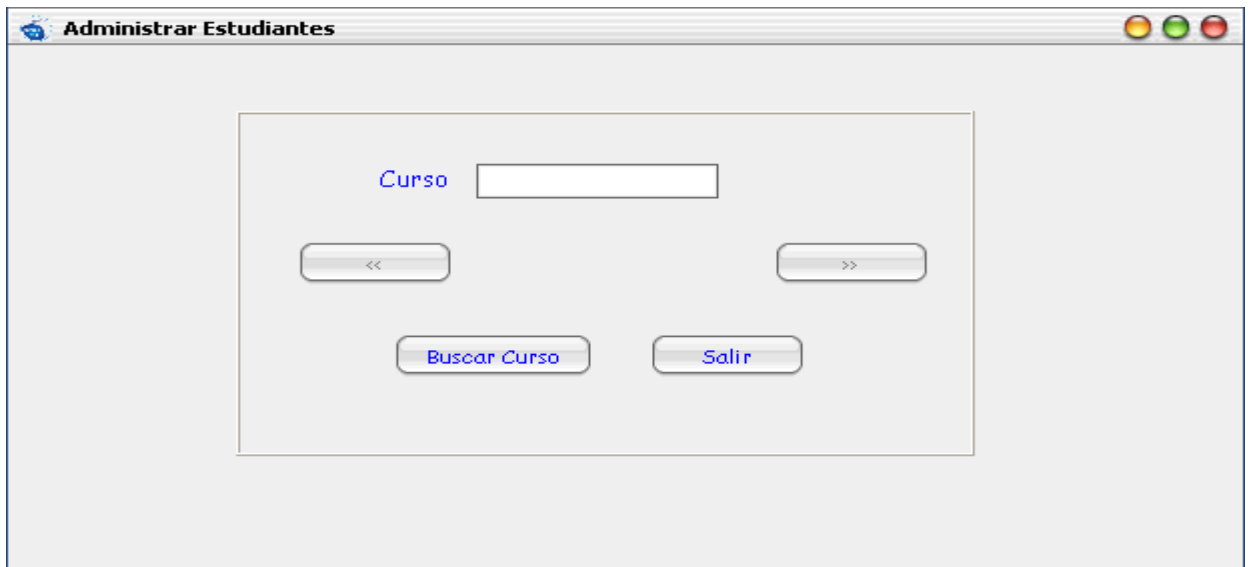
Mediante este caso de uso el usuario profesor cuenta con la opción de consultar cada una de las acciones llevadas a cabo por un estudiante específico dentro de la herramienta.

Figura 76 Acceso Bitácora estudiantes.



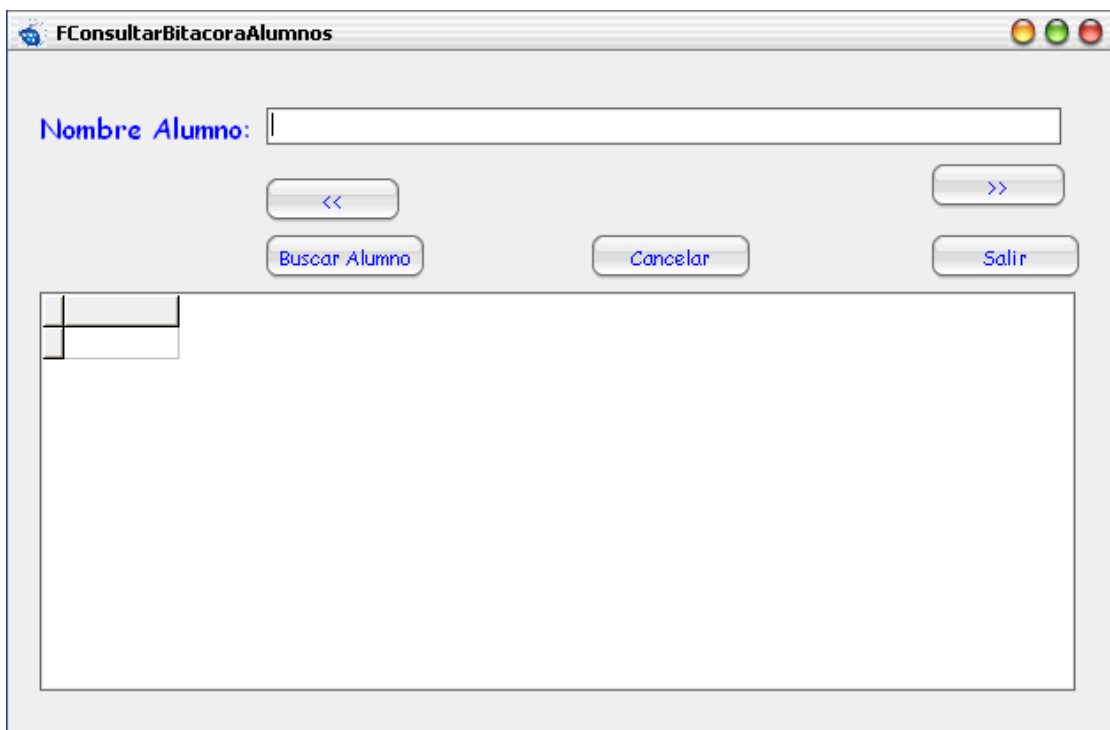
Referencia: Los autores.

Figura 77 Seleccionar curso Bitácora estudiantes



Referencia: Los autores.

Figura 78 Bitácora Estudiantes.

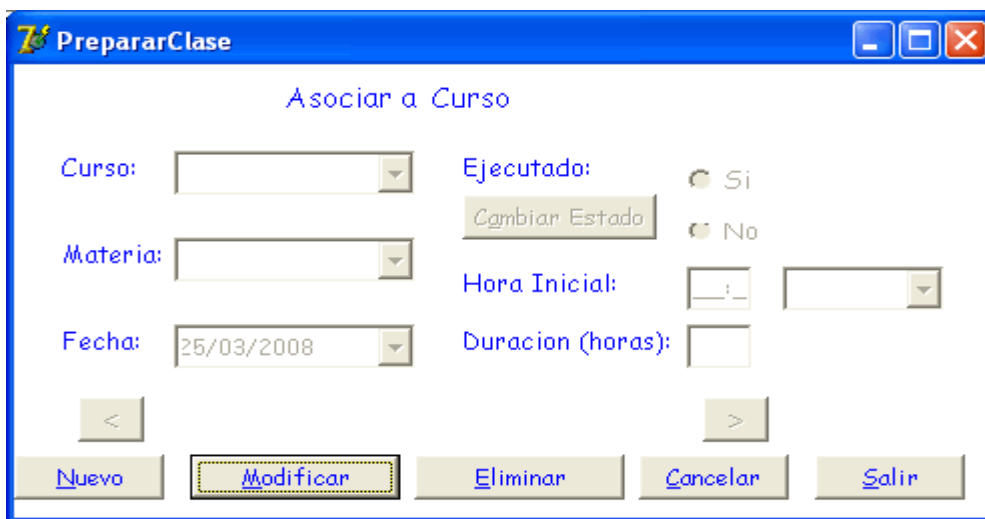


Referencia: Los autores.

Preparar clase.

Esta ventana brinda al usuario la posibilidad de asociar una lección específica a los estudiantes de un curso específico para una materia, fecha y hora específica.

Figura 79 Acceso Preparar clase.

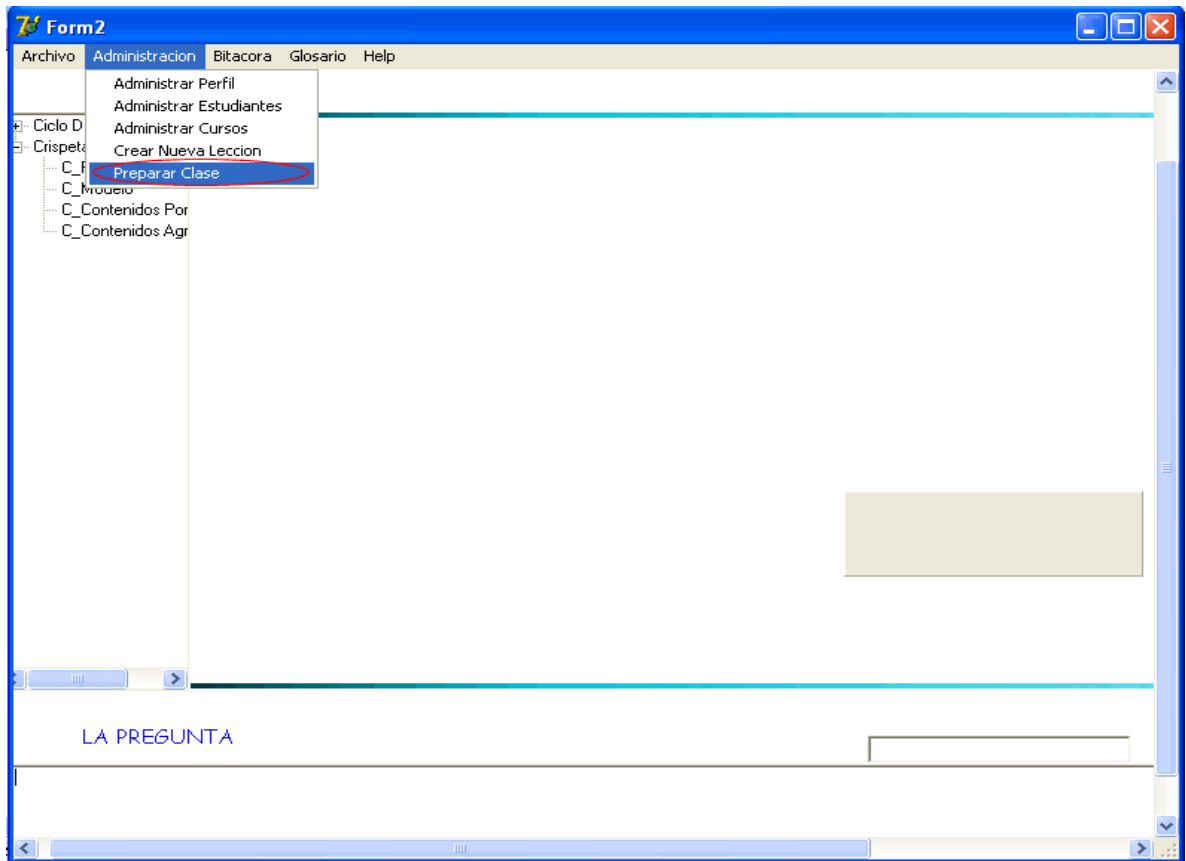


The screenshot shows a window titled "Preparar Clase" with a subtitle "Asociar a Curso". The window contains the following elements:

- Curso:** A dropdown menu.
- Materia:** A dropdown menu.
- Fecha:** A date picker showing "25/03/2008".
- Ejecutado:** Radio buttons for "Si" and "No".
- Cambiar Estado:** A button.
- Hora Inicial:** A time selection field with a dropdown.
- Duracion (horas):** A text input field.
- Navigation:** Buttons for "<" and ">".
- Actions:** Buttons for "Nuevo", "Modificar" (highlighted with a dashed border), "Eliminar", "Cancelar", and "Salir".

Referencia: Los autores.

Figura 80 Prepara clase.

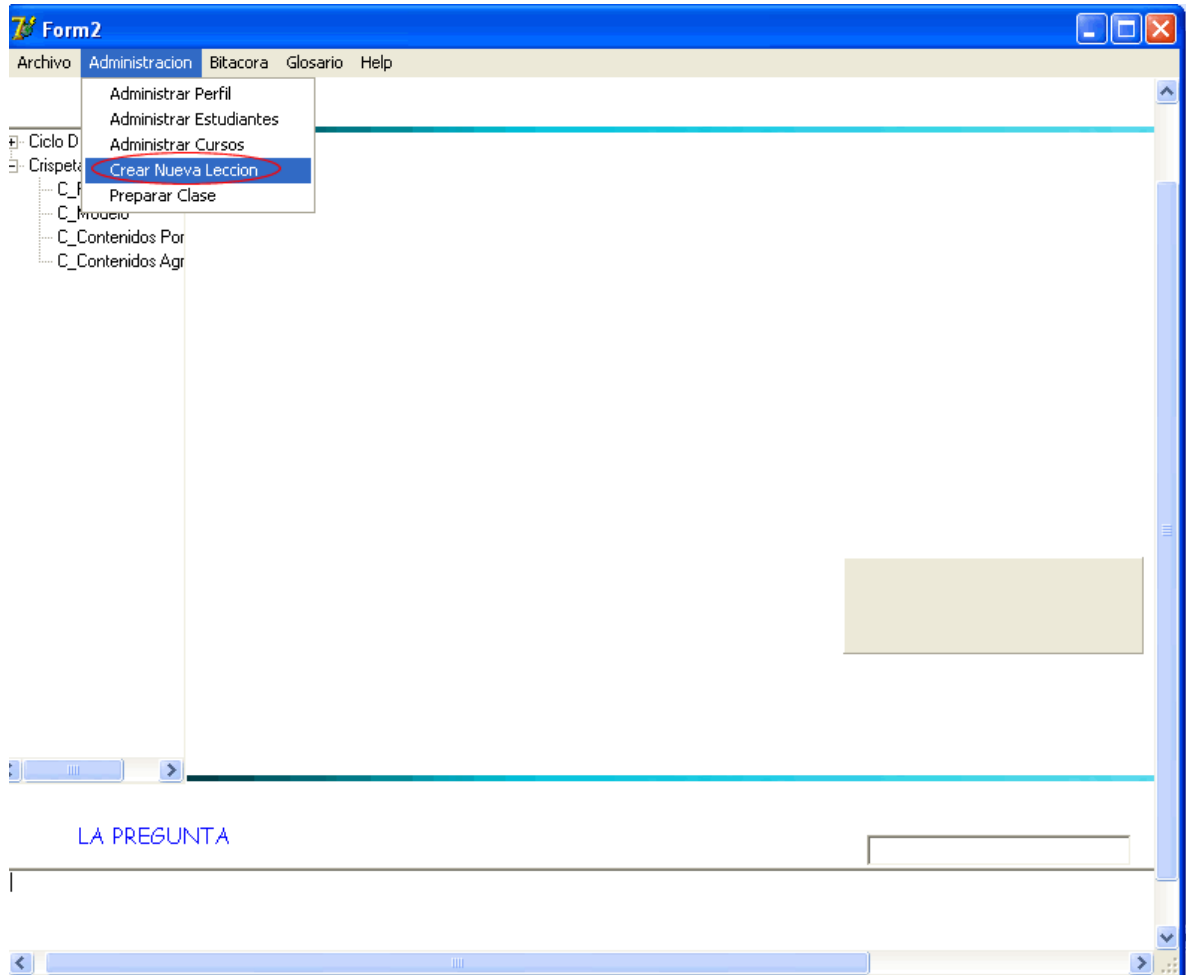


Referencia: Los autores.

Crear nueva lección.

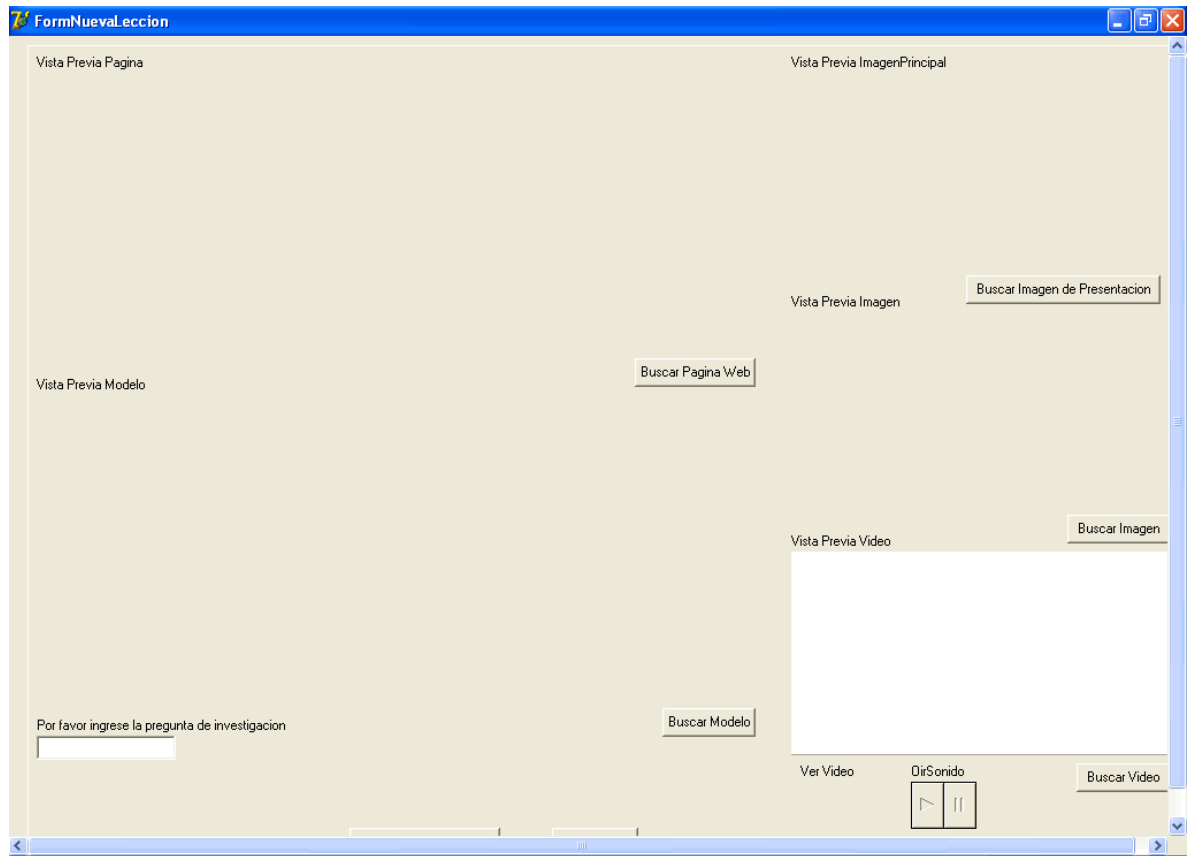
Por medio de este caso de uso el usuario profesor tiene la posibilidad de agregar una nueva lección a la herramienta, junto con todos los contenidos asociados a la misma.

Figura 81 Acceso Crear nueva leccion.



Referencia: Los autores.

Figura 82 Crear Nueva leccion.



Referencia: Los autores.

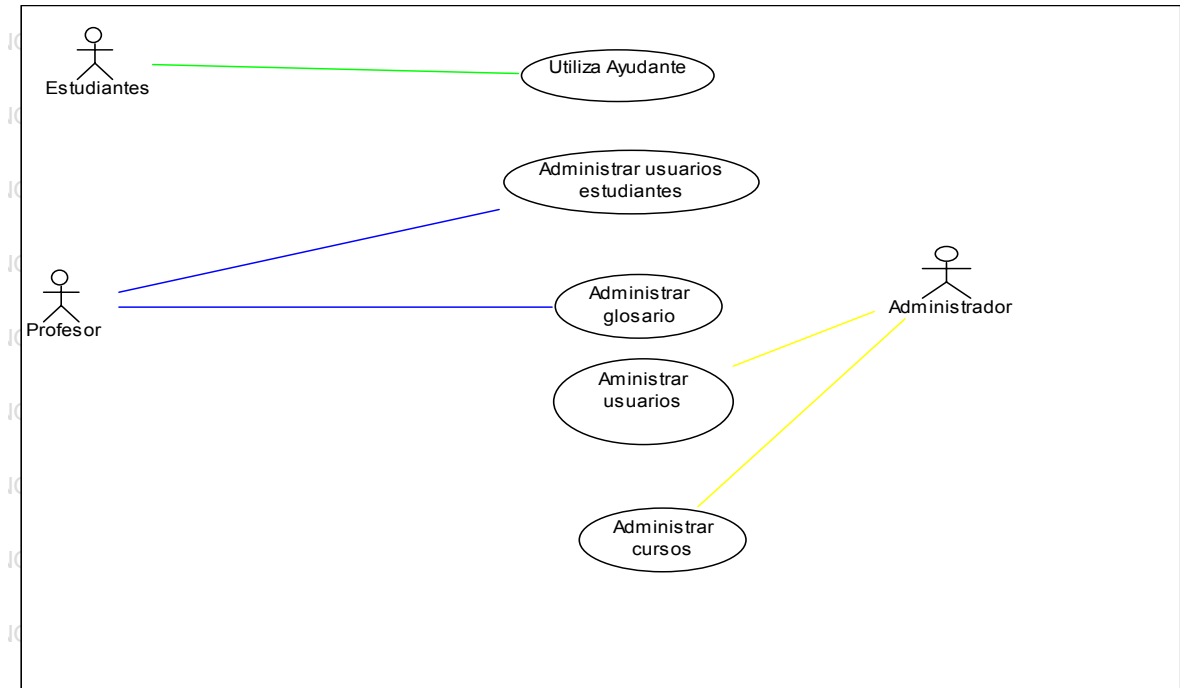
6.5 PROTOTIPO IV

A continuación se realiza una descripción detallada del último ciclo de desarrollo que se ejecuto para llegar a obtener la herramienta MICRHO 2.0.

6.5.1 Análisis Prototipo IV

Los requerimientos a implementar en esta última iteración se relacionan a continuación.

Figura 83 Casos de uso cuarta iteracion.

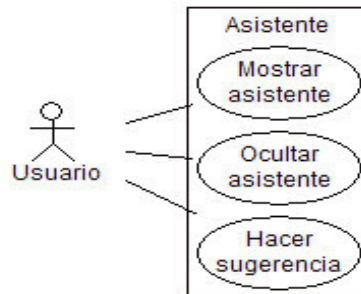


Referencia: Los autores.

Cada uno de estos requerimientos seleccionados se desglosa mediante diagramas de casos de uso para poder mirarlos mas a profundidad, observar sus alcances y tener una mejor comprensión de su funcionamiento y las acciones especificas que se deben desarrollar para lograr el cumplimiento de cada uno de ellos

Utilizar ayudante: Por medio de este el estudiante cuenta con una guía para trabajar dentro de la herramienta, el usuario profesor puede establecer la guía que este ayudante le brinda al estudiante.

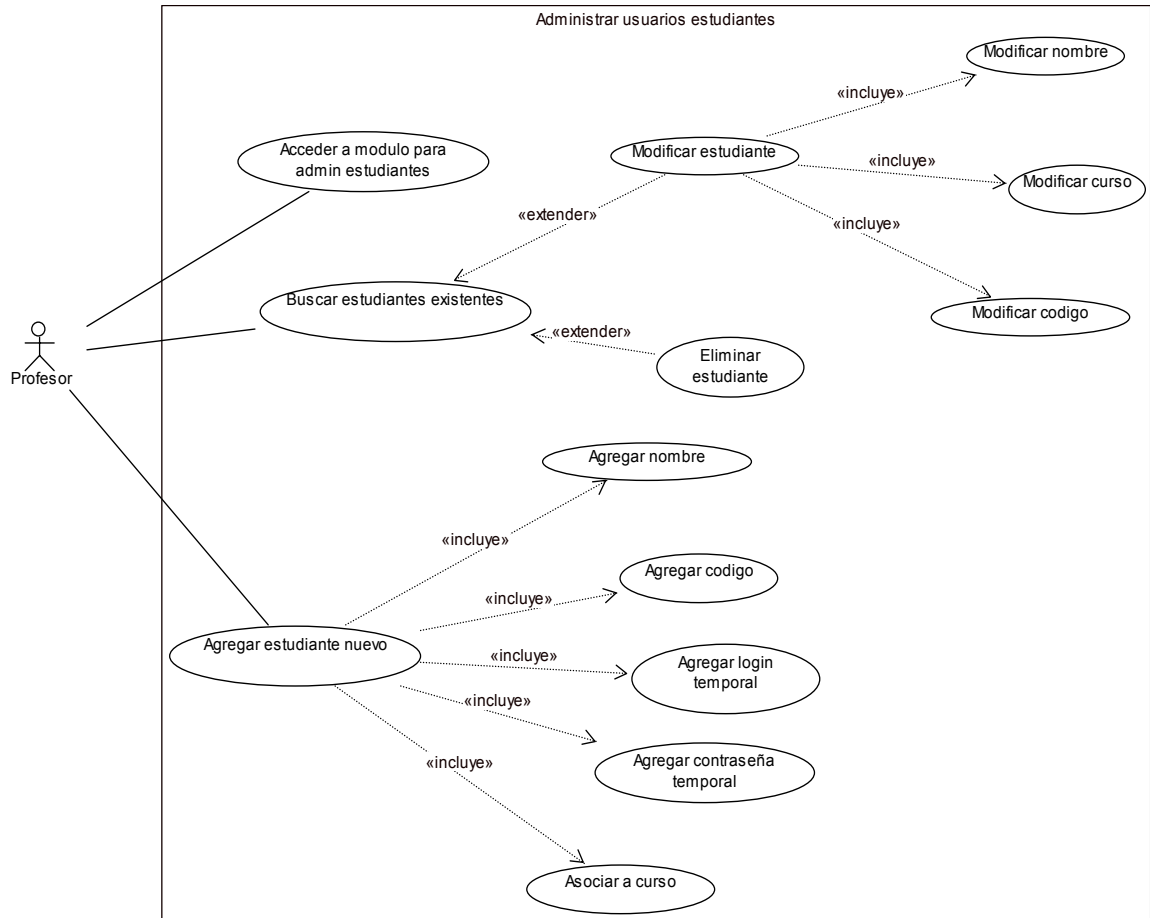
Figura 84 Caso de uso Utilizar Ayudante



Referencia: Los autores.

Administrar usuarios estudiantes: El usuario profesor cuenta con la posibilidad de administrar los estudiantes, esto es incluir nuevos, modificar los existentes, y eliminarlos, a estos estudiantes se les asociará información básica de utilidad para el profesor como nombres, código, curso. Además de esto el profesor ingresara un login y contraseña temporales los cuales el alumno podrá cambiar con posterioridad.

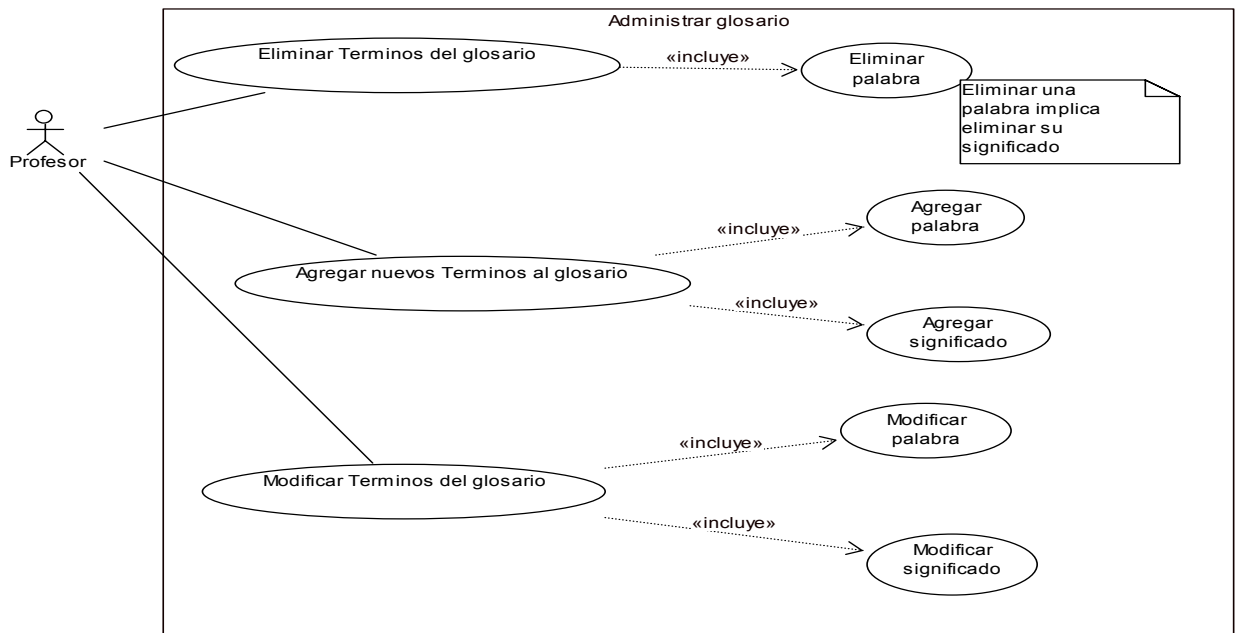
Figura 85 Caso de uso Administrar usuarios estudiantes.



Referencia: Los autores.

Administrar Glosario: El usuario profesor cuenta con la posibilidad de agregar nuevos términos al glosario relacionado con la herramienta, junto con las definiciones correspondientes; así mismo le es posible modificar los términos existentes juntos con las definiciones relacionadas y por ultimo cuenta con la posibilidad de eliminar los términos existentes juntos con las definiciones existentes.

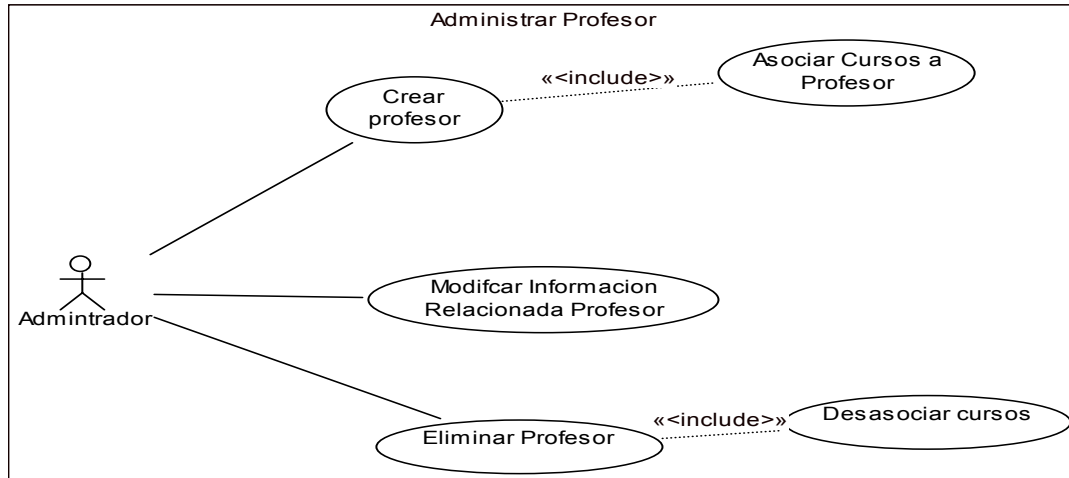
Figura 86 Caso de uso Administrar glosario.



Referencia: Los autores.

Administrar Profesores: El usuario Administrador cuenta con la posibilidad de crear nuevos usuarios profesores, para tal fin es necesario que a cada usuario profesor creado le asocie el curso (o cursos) al cual le desea asignar dicho usuario profesor; de esta manera es necesario que en el momento de crear un usuario profesor ya hayan sido creados los cursos que se van a asociar a dicho profesor. Por otro lado el usuario Administrador tiene la posibilidad de modificar la información relacionada a un usuario profesor existente, así como eliminar un usuario profesor siempre y cuando este no tenga cursos asociados.

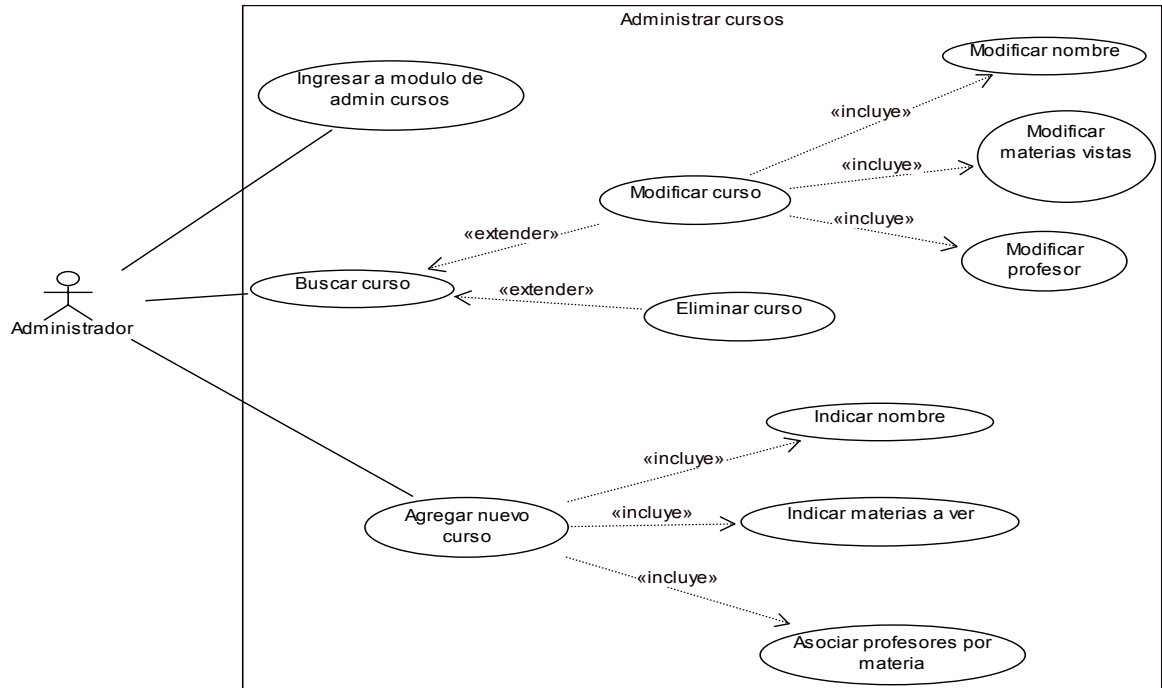
Figura 87 Caso de uso Administrar Profesor.



Referencia: Los autores.

Administrar cursos: El usuario administrador es el encargado de administrar los cursos, el los crea, elimina y modifica, así mismo debe relacionar datos como nombre del curso y relacionar los nombres de los profesores que dan clases a estos cursos.

Figura 88 Caso de uso Administrar cursos.



Referencia: Los autores.

Teniendo en cuenta las diferentes interacciones de cada uno de los requerimientos implementados en el prototipo tres de la herramienta y las de estos con los requerimientos establecidos en el prototipo uno y dos de la misma se prosigue a realizar los diagramas de secuencia para dichos requerimientos. En estos diagramas podemos apreciar los procedimientos ejecutados por el usuario al seleccionar una opción específica y las acciones que dicha ejecución desencadena.

Administrar usuarios estudiantes

Actores principales: Profesor.

Tabla 13 Caso de uso Extendido Administrar usuarios estudiantes.

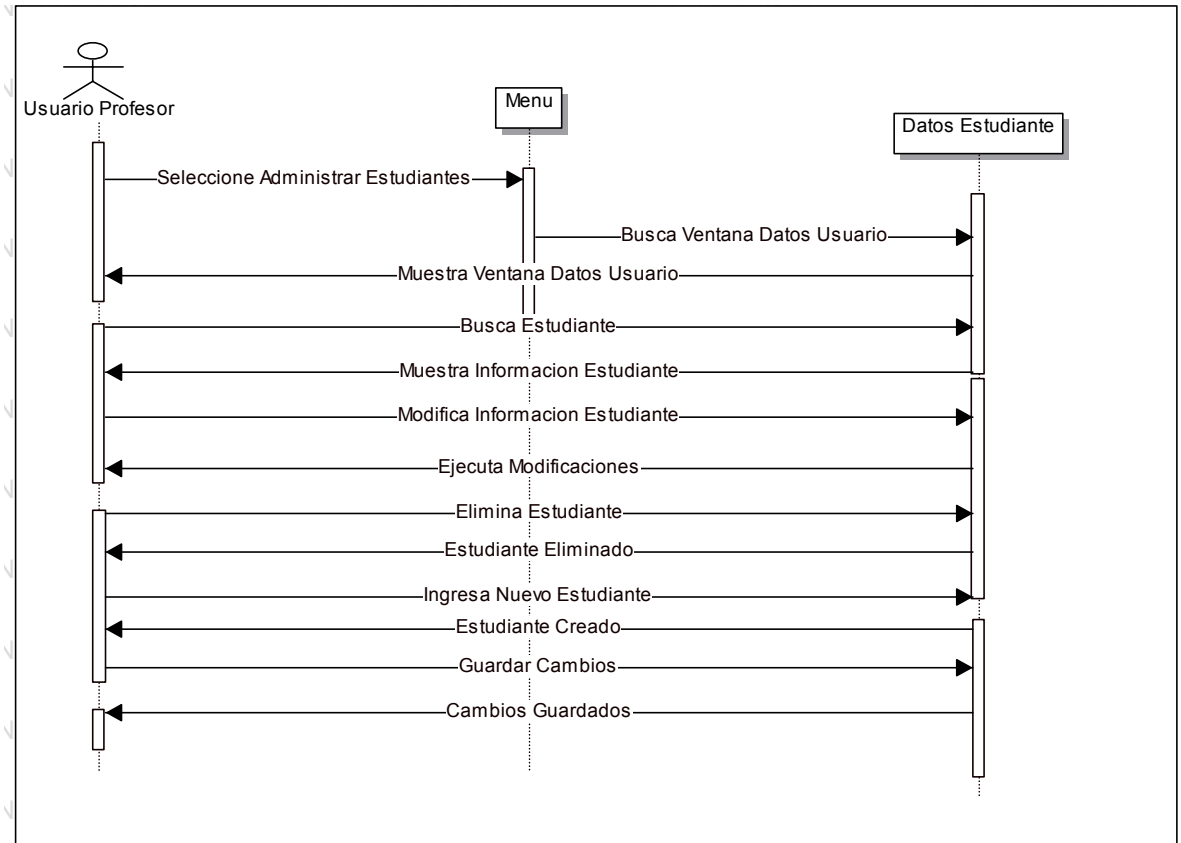
PERSONAL	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE	ESCENARIO
----------	----------------	--------------	-----------

INCOLUCRADO E INTERESES.		ÉXITO	PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Profesor y estudiante, el profesor incluye y elimina estudiantes para que tengan acceso a la herramienta así como modifican los datos del mismo, el estudiante es creado, eliminado y modificado por el profesor.</p> <p>-Profesor: El profesor tiene la facultad de crear estudiantes así como asignarles uno curso, este es en el que estén matriculados.</p> <p>-Estudiante: El estudiante es creado y eliminado por el usuario profesor, así mismo este ultimo puede modificar los datos del estudiante.</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal para tener acceso al modulo de administrar usuarios estudiantes.</p>	<p>El usuario profesor incluye un nuevo estudiante e incluye los datos del mismo igualmente lo asocia al curso en el que este matriculado, el nuevo usuario incluido queda inscrito en el sistema como usuario estudiante con los datos necesarios y los beneficios que esta calidad le proporcionan. El usuario profesor toma un usuario estudiante y modifica sus datos. Por último el usuario profesor elimina un usuario estudiante eliminando de la base de datos todos los datos correspondientes al mismo.</p>	<p>1. El profesor elige la opción que desee: agregar (pasar a 2), modificar (pasar a 3) o eliminar (pasar a 4).</p> <p>2. Agregar estudiante:</p> <p>2.1 Agrega nombre del estudiante.</p> <p>2.2 agrega código.</p> <p>2.3 Agrega login temporal.</p> <p>2.4 Agrega contraseña temporal.</p> <p>2.5 Asocia al estudiante al curso en el que este matriculado.</p> <p>2.6 El profesor acepta y el nuevo usuario estudiante queda almacenado en la base de datos.</p> <p>3. Modificar estudiante:</p> <p>3.1 El usuario profesor busca y elige el estudiante que quiere modificar.</p>

			<p>3.2 Modifica sus datos personales el curso al que pertenece.</p> <p>3.3 Acepta y estos cambios son almacenados en la base de datos</p> <p>4. Eliminar estudiante:</p> <p>4.1 El usuario profesor busca y elige el estudiante que quiere eliminar.</p> <p>4.2 Acepta y el usuario seleccionado se borra de la base de datos.</p>
--	--	--	---

Referencia: Los autores.

Figura 89 Diagrama de secuencias Administrar usuarios estudiantes, análisis.



Referencia: Los autores.

Administrar glosario

Actores principales: Profesor.

Tabla 14 Caso de uso Extendido Administrar glosario.

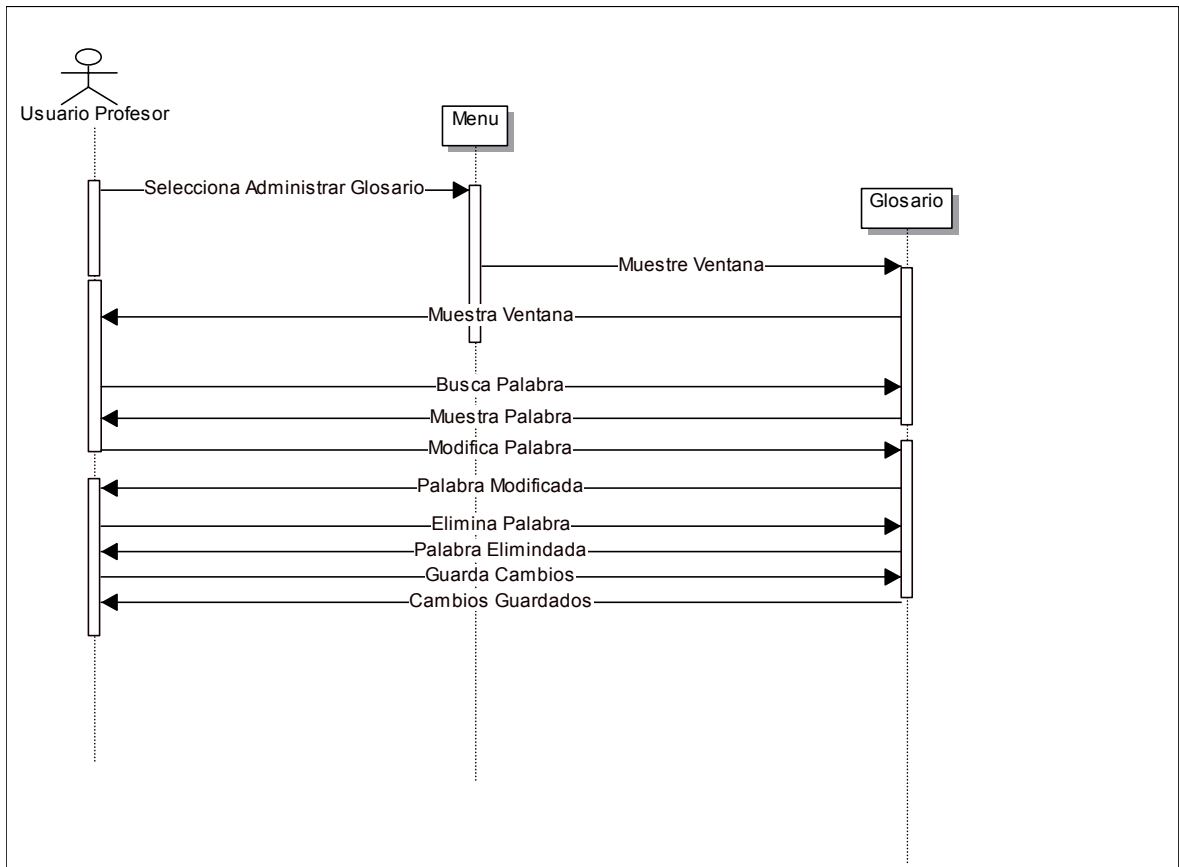
PERSONAL	PRECONDICIONES	GARANTIAS	ESCENARIO
----------	----------------	-----------	-----------

INCOLUCRADO E INTERESES.		DE ÉXITO	PRINCIPAL DE ÉXITO
<p>Profesor, el profesor agrega nuevos términos (palabra y significado), elimina y modifica los actuales términos.</p> <p>-Profesor: El profesor tiene la facultad de agregar nuevos términos así como modificar tanto las palabras y sus significados correspondientes, también puede eliminar una palabra existente con lo cual se eliminara automáticamente su significado.</p>	<p>El usuario profesor se identifica como tal para tener acceso al modulo de administrar glosario.</p>	<p>El usuario profesor agrega una nueva palabra lo cual incluye agregar también su significado, estos nuevos términos quedan incluidos en la herramienta y disponible para los usuarios profesor, estudiante. El usuario profesor toma un término y modifica la palabra en si o su significado. Por último el usuario profesor elimina un término eliminando de la base de datos tanto la palabra como su significado.</p>	<p>1. El profesor elige la opción que desee: agregar (pasar a 2), modificar (pasar a 3) o eliminar (pasar a 4).</p> <p>2. Agregar término:</p> <p>2.1 Escribe la palabra a incluir en el glosario.</p> <p>2.2 Escribe el significado de la palabra digitada con anterioridad.</p> <p>2.3 El profesor acepta y el nuevo termino queda almacenado en la base de datos.</p> <p>3. Modificar término:</p> <p>3.1 El usuario profesor busca y elige el término que quiere modificar.</p> <p>3.2 Modifica la palabra o su significado.</p> <p>3.3 Acepta y estos cambios son almacenados en la base de</p>

			datos 4. Eliminar término: 4.1 El usuario profesor busca y elige el término que quiere eliminar. 4.2 Acepta y el término seleccionado se borra de la base de datos tanto la palabra como su significado.
--	--	--	--

Referencia: Los autores.

Figura 90 Diagrama de secuencias Administrar glosario, análisis.



Referencia: Los autores.

Administrar usuarios profesores

Actores principales: Administrador.

Tabla 15 Caso de uso extendido Administrar usuarios profesores.

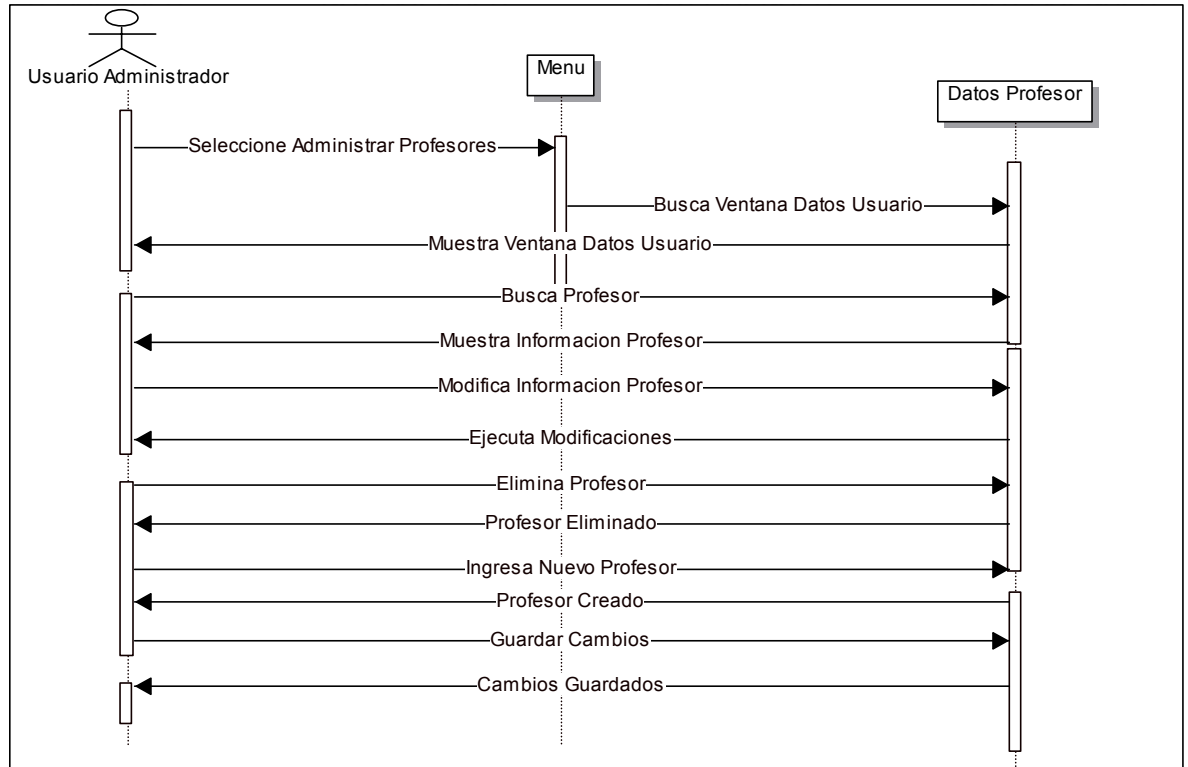
PERSONAL INCOLUCRADO	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL
----------------------	----------------	--------------------	---------------------

E INTERESES.			DE ÉXITO
<p>Administrador y Profesor, el administrador incluye y elimina profesores para que tengan acceso a la herramienta así como modifican los datos del mismo, el profesor es creado, eliminado y modificado por el administrador.</p> <p>-Administrador: El administrador tiene la facultad de crear profesores así como asignarles unos cursos y materias en los cuales dará clase a los estudiantes.</p> <p>-Profesor: El profesor es creado y eliminado por el usuario administrador, así mismo este último puede modificar los parámetros bajo los cuales está incluido el profesor.</p>	<p>El usuario Administrador se identifica como tal para tener acceso al módulo de administrar usuarios profesores.</p>	<p>El usuario administrador incluye un nuevo profesor e incluye los datos del mismo así como asocia unas materias y unos cursos en los cuales el profesor impartirá sus conocimientos, el nuevo usuario incluido queda inscrito en el sistema como usuario profesor con los parámetros necesarios y los beneficios que esta calidad le proporcionan. El usuario administrador toma un usuario profesor y modifica sus parámetros, entre ellos las materias y cursos asociados así como otros datos sobre el mismo. Por último el usuario administrador elimina un usuario profesor eliminando de la base de datos</p>	<p>1. El administrador elige la opción que desee: agregar (pasar a 2), modificar (pasar a 3) o eliminar (pasar a 4).</p> <p>2. Agregar profesor:</p> <p>2.1 Agrega nombre del profesor.</p> <p>2.2 Agrega login temporal.</p> <p>2.3 Agrega contraseña temporal.</p> <p>2.4 Asocia cursos y dentro de este la o las materias que el imparte.</p> <p>2.5 El administrador acepta y el nuevo usuario profesor queda almacenado en la base de datos.</p> <p>3. Modificar profesor:</p> <p>3.1 El usuario administrador busca y elige el profesor que quiere modificar.</p>

		<p>todos los datos correspondientes al mismo.</p>	<p>3.2 Modifica sus datos personales o parámetros como cursos asociados y materia impartidas.</p> <p>3.3 Acepta y estos cambios son almacenados en la base de datos</p> <p>4. Eliminar profesor:</p> <p>4.1 El usuario administrador busca y elige el profesor que quiere eliminar.</p> <p>4.2 Acepta y el usuario seleccionado se borra de la base de datos.</p>
--	--	---	--

Referencia: Los autores.

Figura 91. Diagrama de secuencias administrar usuarios profesores, analisis.



Referencia: Los autores.

Administrar cursos

Actores principales: Administrador.

Tabla 16Caso de uso extendido Administrar Cursos.

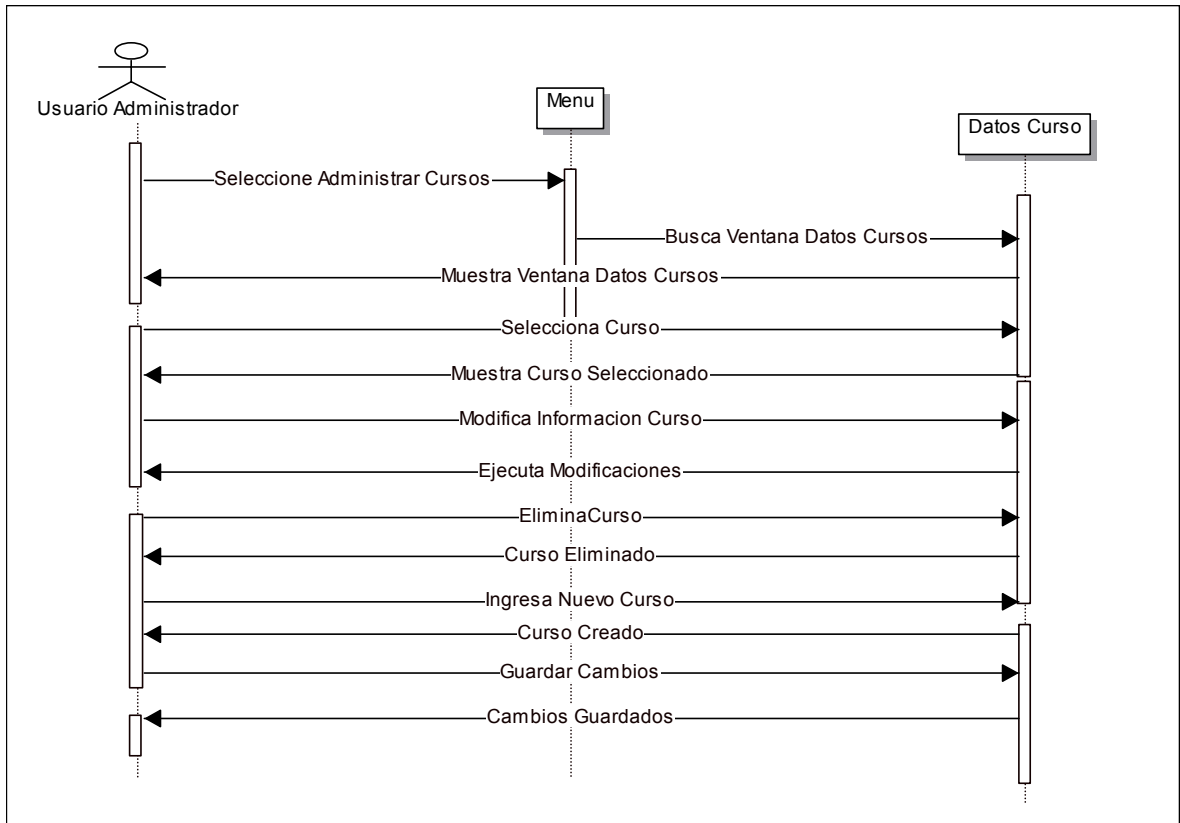
PERSONAL INCOLUCRADO E INTERESES.	PRECONDICIONES	GARANTIAS DE ÉXITO	ESCENARIO PRINCIPAL DE ÉXITO
-----------------------------------	----------------	--------------------	------------------------------

<p>Administrador, el administrador incluye y elimina cursos así como modifica datos del mismo como el nombre del curso.</p> <p>-Administrador: El administrador tiene la facultad de crear cursos así como asignar materias a los mismos.</p>	<p>El usuario Administrador se identifica como tal para tener acceso al modulo de administrar cursos.</p>	<p>El usuario administrador incluye un nuevo curso e incluye los datos del mismo así como asignar unas materias que son las dictadas en ese curso, el nuevo curso incluido queda disponible para que se le sea asignado un usuario profesor así como para que le sean incluidos usuarios estudiantes. El usuario administrador toma un curso y modifica sus datos, entre ellos las materias asociadas así como otros datos sobre el mismo. Por último el usuario administrador elimina un curso eliminando de la base de datos todos los datos correspondientes al mismo.</p>	<p>1. El administrador elige la opción que desee: agregar (pasar a 2), modificar (pasar a 3) o eliminar (pasar a 4).</p> <p>2. Agregar curso: 2.1 Selecciona el grado de una lista desplegable. 2.2 Selecciona entre dos opciones de nombrar al curso, con letras o números. 2.3 El administrador acepta y el nuevo curso queda almacenado en la base de datos.</p> <p>3. Modificar curso: 3.1 El usuario administrador busca y elige el curso que quiere modificar. 3.2 Modifica sus datos o parámetros como materias asociadas.</p>
--	---	---	---

			<p>3.3 Acepta y estos cambios son almacenados en la base de datos.</p> <p>4. Eliminar curso:</p> <p>4.1 El usuario administrador busca y elige el curso que quiere eliminar.</p> <p>4.2 Acepta y el curso seleccionado se borra de la base de datos incluyendo los alumnos pertenecientes al mismo.</p>
--	--	--	---

Referencia: Los autores.

Figura 92 Diagra de secuencias Administrar cursos, analisis.

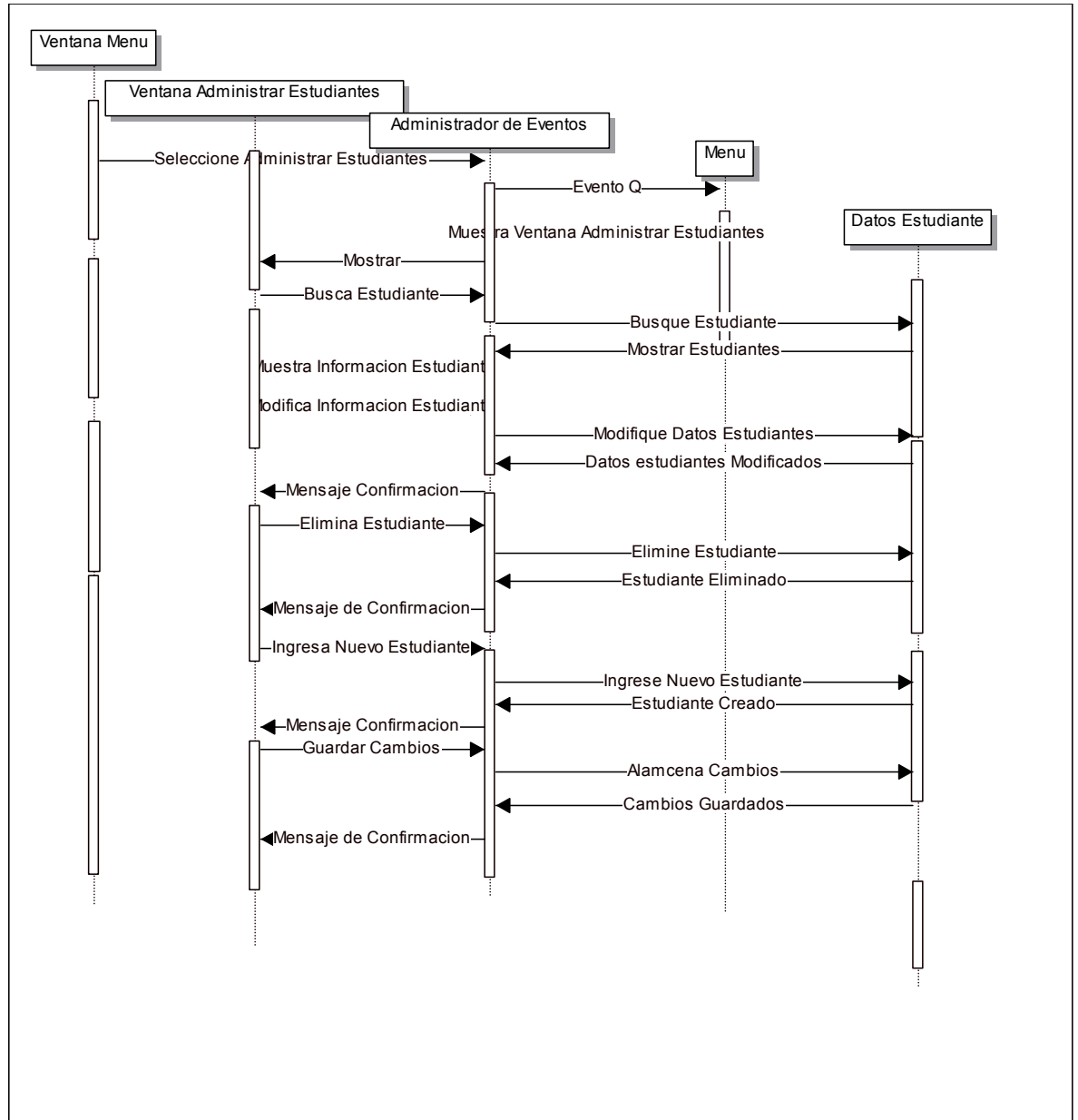


Referencia: Los autores.

6.5.2 Diseño Prototipo IV.

Administrar Usuarios Estudiantes.

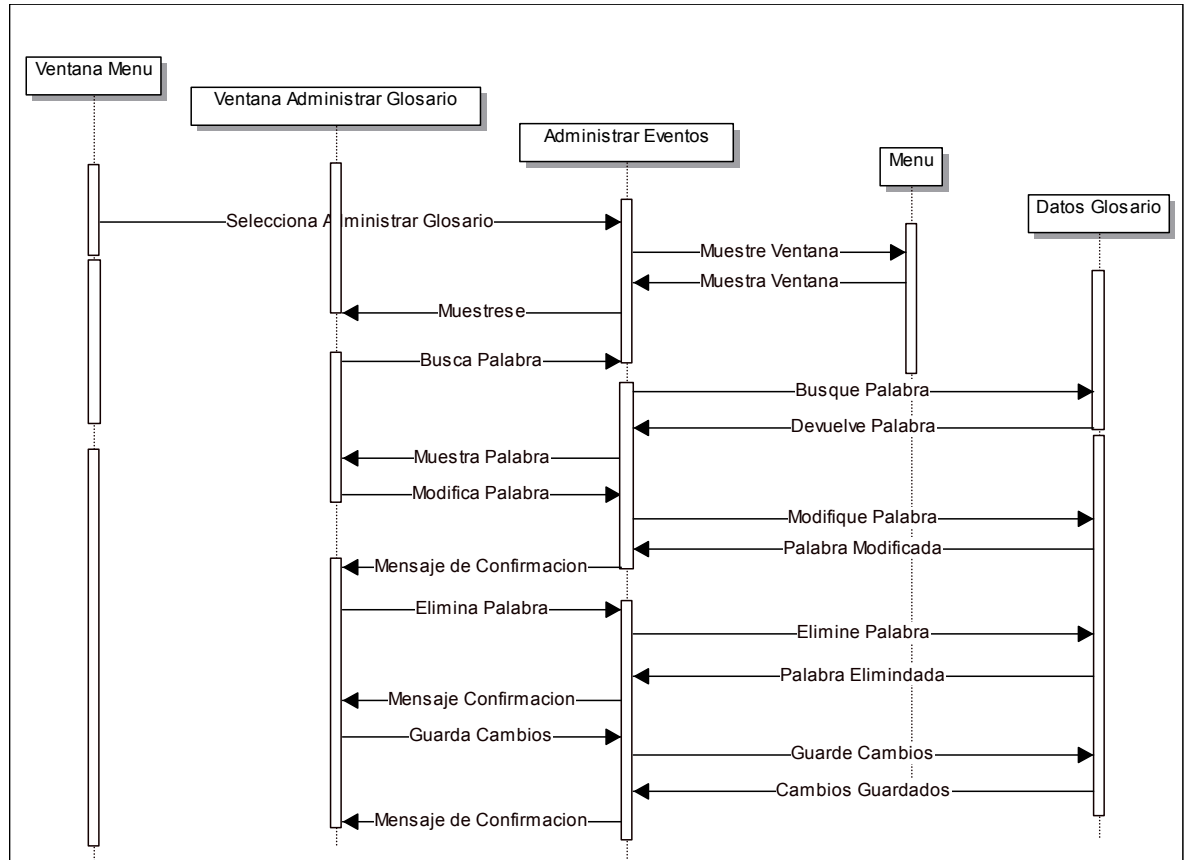
Figura 93. Diagrama de secuencias Administrar usuarios estudiantes, diseño.



Referencia: Los autores.

Administrar Glosario.

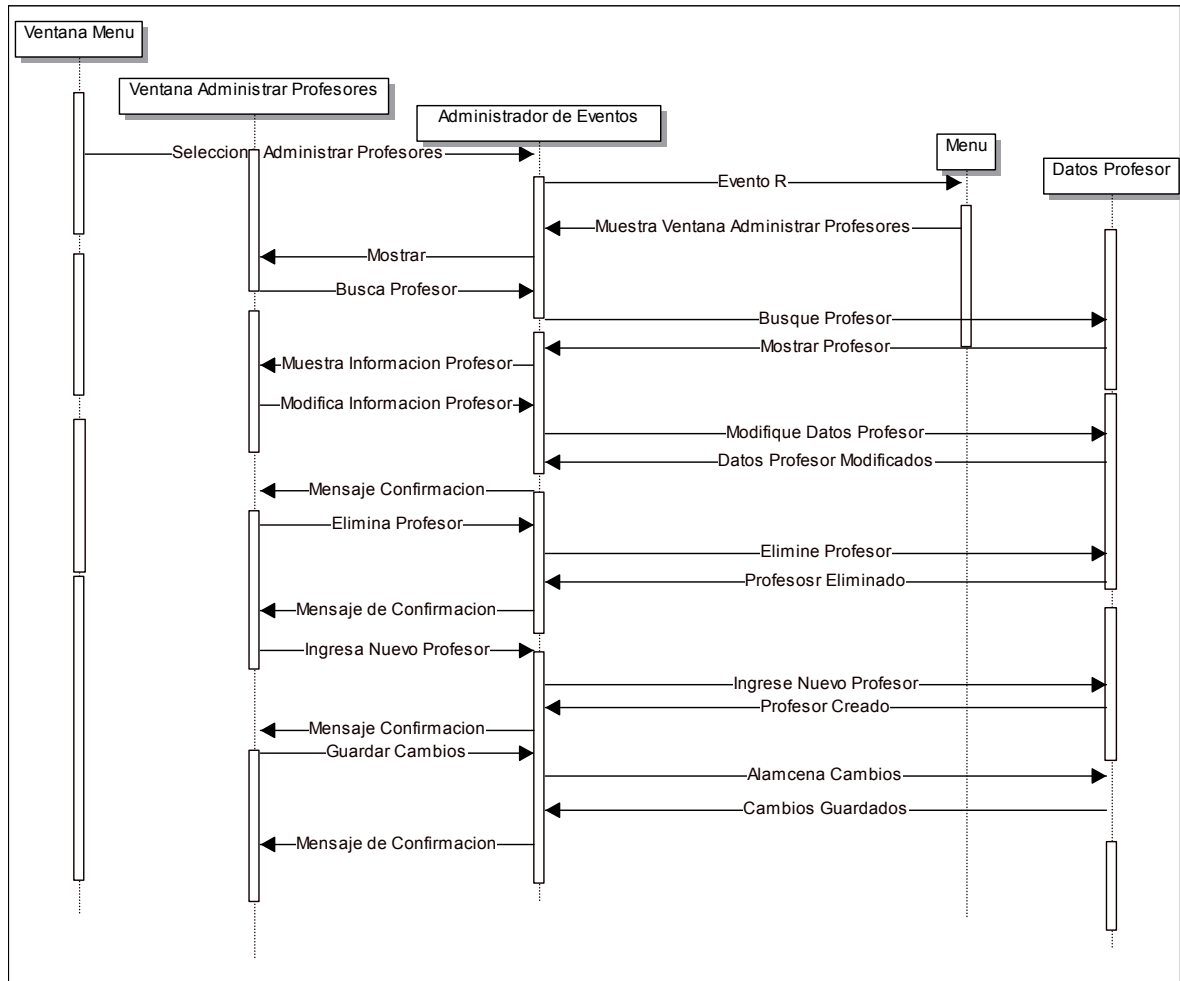
Figura 94. Diagrama de secuencias Administrar glosario, diseño.



Referencia: Los autores.

Administrar usuario profesor.

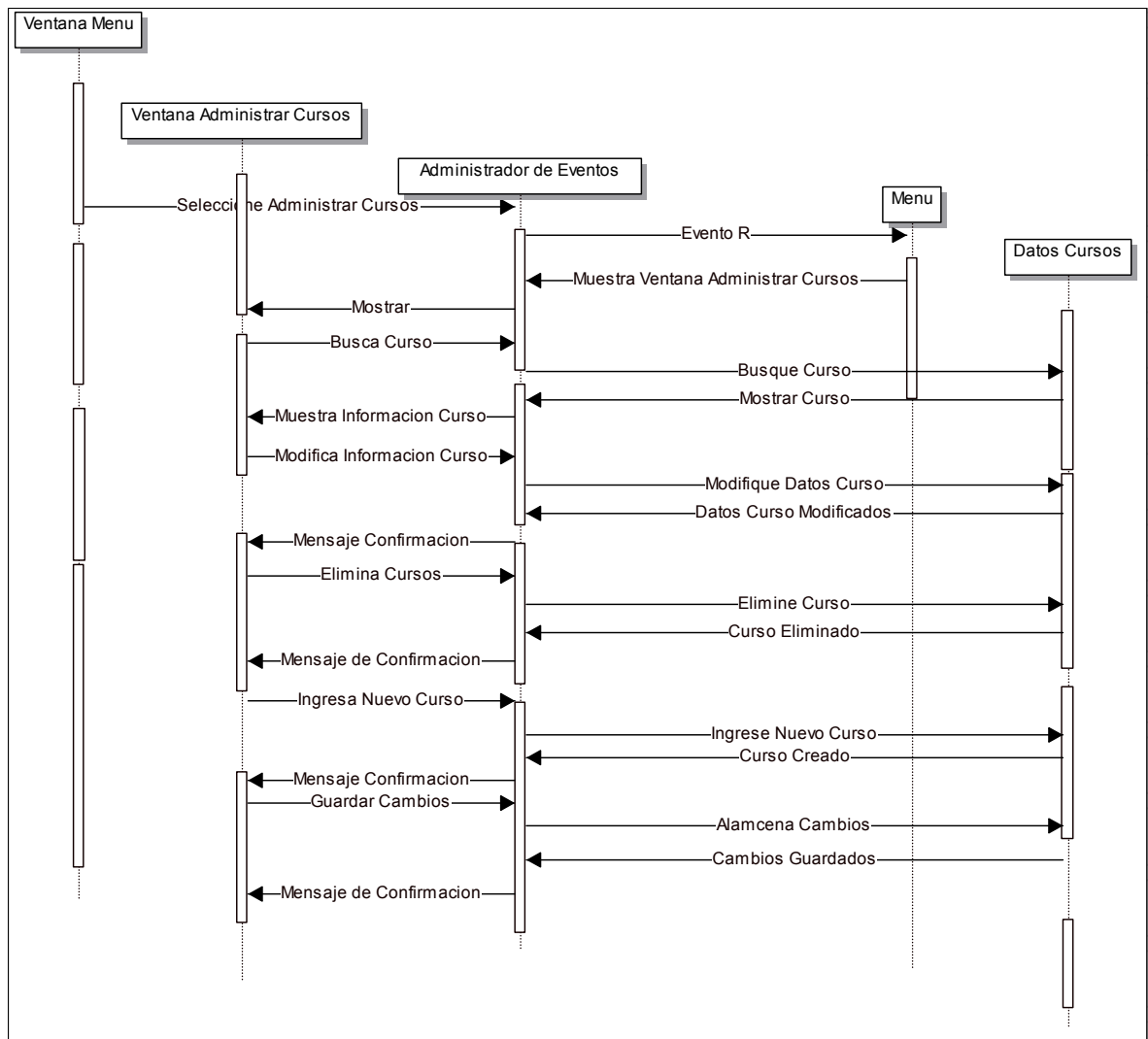
Figura 95. Diagrama de secuencias, Administrar usuarios profesores, diseño.



Referencia: Los autores.

Administrar Cursos.

Figura 96. Diagrama de secuencias, administrar cursos, diseño.



Referencia: Los autores.

6.5.3 Implementación Prototipo IV

Administrar Usuarios Estudiantes.

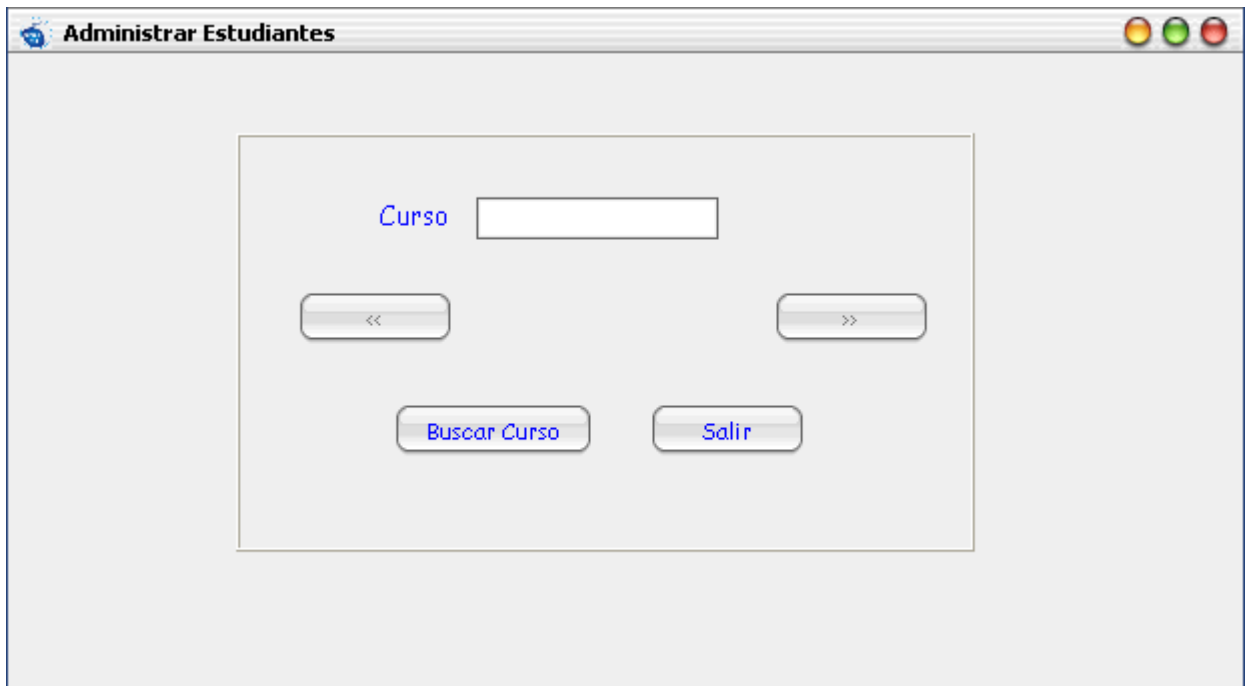
A través de esta ventana el usuario profesor tiene la posibilidad de modificar las opciones asociadas a los estudiantes relacionados con los cursos adscritos al profesor actual. Para ingresar a la ventana correspondiente a esta opción es necesario acceder al menú administración y dentro de este pulsar click sobre la opción administrar estudiantes

Figura 97 Acceso Administrar usuarios estudiantes.



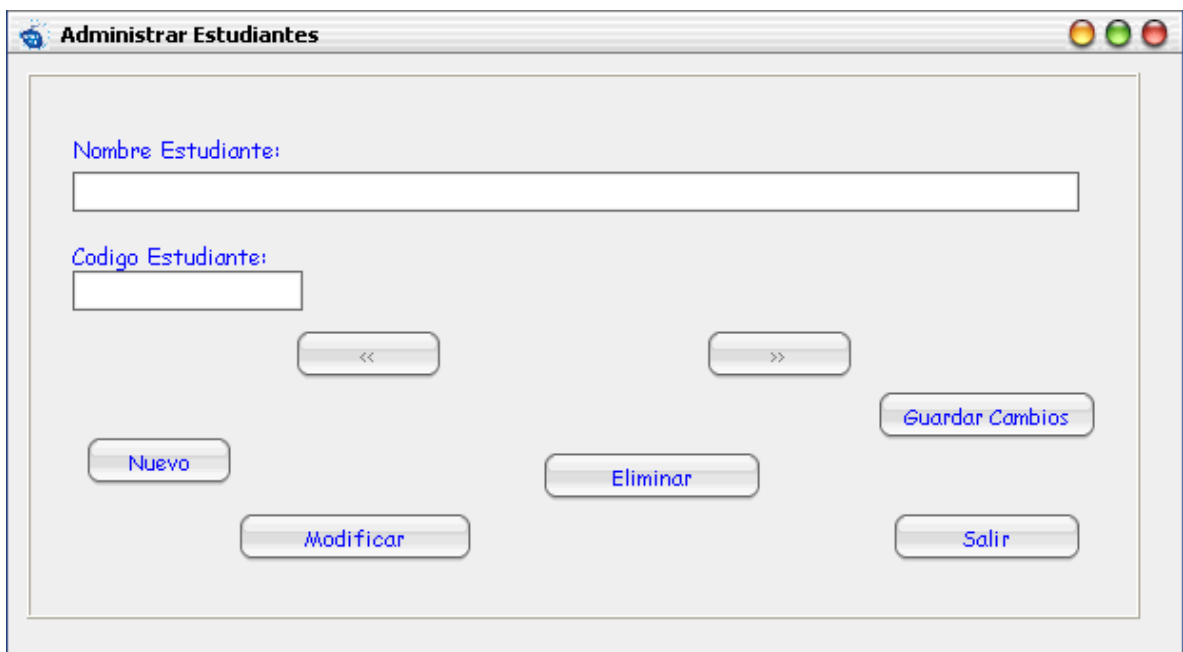
Referencia: Los autores.

Figura 98 Selección curso administrar usuarios estudiantes.



Referencia: Los autores.

Figura 99. Administrar usuarios estudiantes.

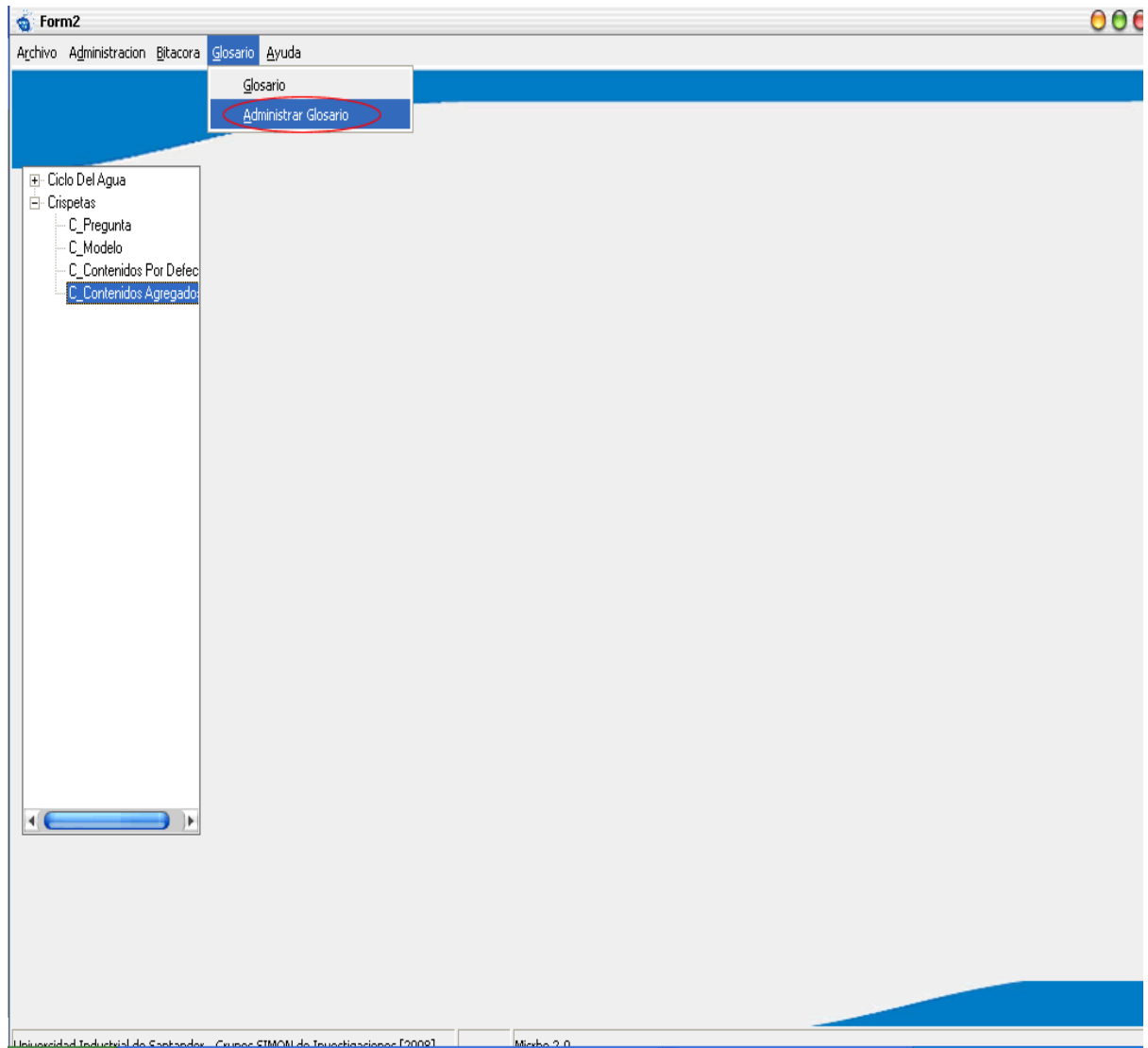


Referencia: Los autores.

Administrar Glosario.

El usuario profesor cuenta con la posibilidad de consultar las palabras empleadas dentro de la herramienta y que requieren de una aclaración en cuanto a su significado se refiere, así mismo tiene la opción de ingresar nuevas palabras junto con su significado, así como modificar o eliminar una existente, para tal fin es necesario acceder a la ventana glosario lo cual es posible seleccionando el menú glosario y dentro de este acceder a la opción relacionada con administrar glosario.

Figura 100 Acceso Administrar glosario.



Referencia: Los autores.

Figura 101 Administrar glosario.



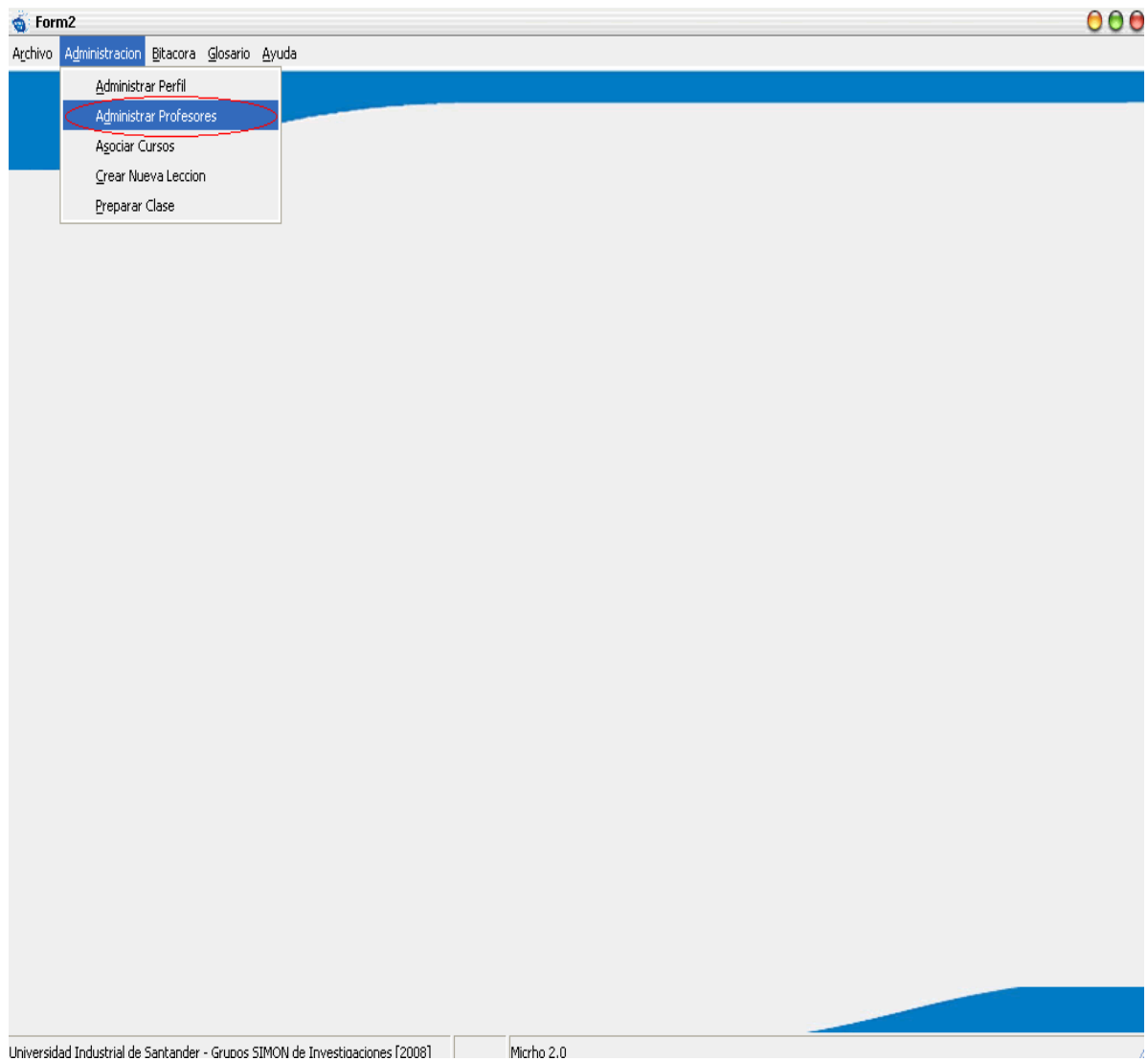
The image shows a software window titled "Glosario". At the top left, there is a small icon and the title "Glosario". At the top right, there are three standard window control buttons (red, yellow, green). The main area contains a text input field labeled "Palabra:" with a vertical cursor. Below this field are two navigation buttons: a left-pointing arrow and a right-pointing arrow. Underneath these are three buttons: "Buscar", "Recorrer", and "Salir". Below the "Palabra:" field is another text input field labeled "Significado:". At the bottom of the window, there are four buttons: "Nuevo", "Modificar", "Cancelar", and "Eliminar".

Referencia: Los autores.

Administrar usuarios profesores.

A través de esta ventana el usuario administrador tiene la posibilidad de modificar las opciones asociadas a los profesores existentes. Para ingresar a la ventana correspondiente a esta opción es necesario acceder a la herramienta bajo el perfil administrador y de esta manera acceder al menú administración dentro del cual es necesario pulsar click sobre la opción administrar profesor.

Figura 102 Acceso Administrar usuarios profesores.



Referencia: Los autores.

Figura 103 Administrar usuarios profesores.

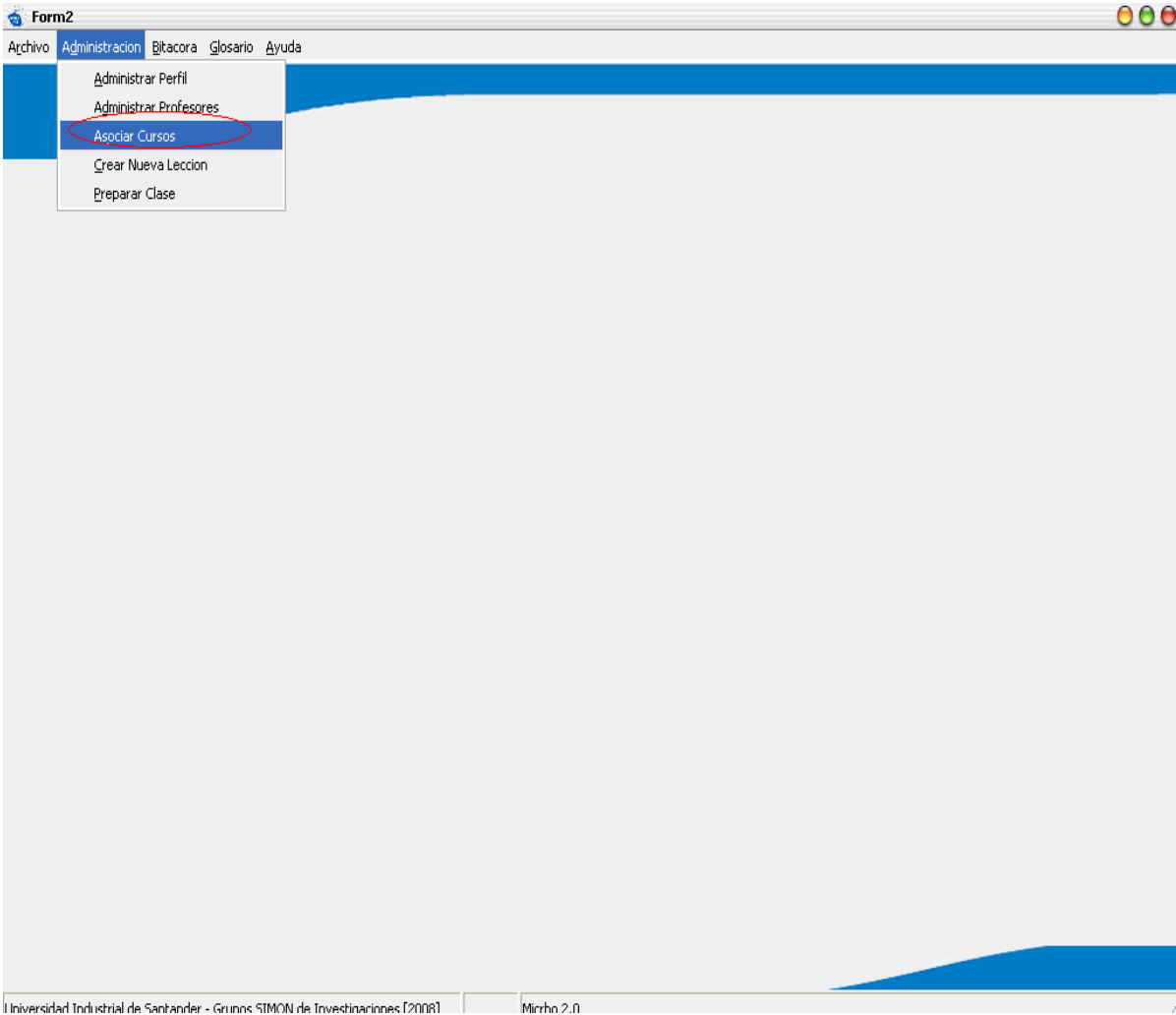
The image shows a software window titled "Administrar Profesor". The window has a standard title bar with three colored buttons (yellow, green, red) on the right. Below the title bar, there is a header area with the text "Administrar Profesor" and a small icon on the left. The main content area contains two text labels: "Nombre Profesor:" followed by a long rectangular input field, and "Codigo Profesor:" followed by a shorter rectangular input field. Below these fields are several buttons: a "<<" button, a ">>" button, a "Nuevo" button, a "Modificar" button, and an "Eliminar" button arranged in a row. Below this row are two more buttons: "Cancelar" and "Salir", positioned further apart.

Referencia: Los autores.

Administrar Cursos.

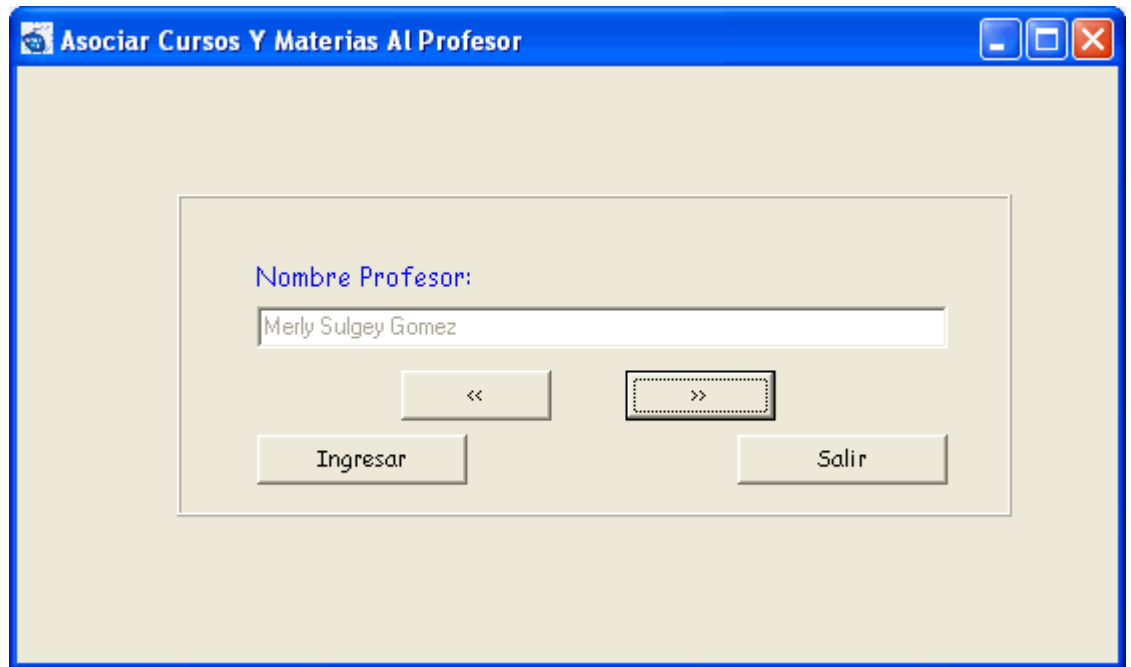
Esta opción permite al usuario administrador crea o eliminar cursos, así como asociar materias a los cursos existentes.

Figura 104 Acceso Administrar Cursos.



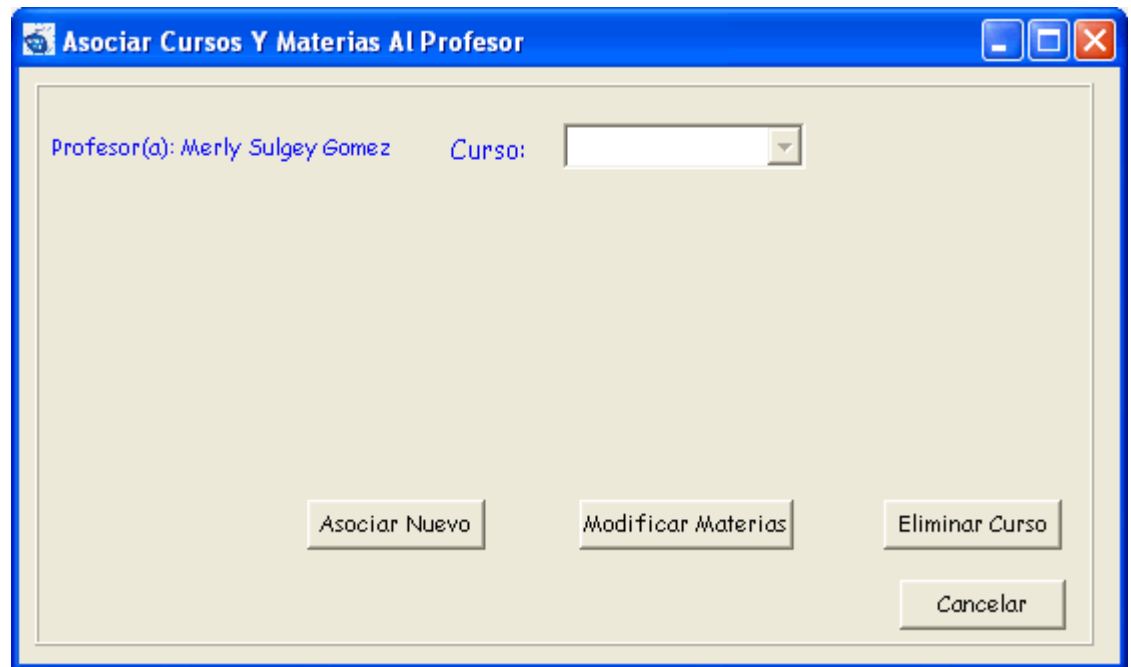
Referencia: Los autores.

Figura 105. Seleccionar profesor administrar cursos.



Referencia: Los autores.

Figura 106. Administrar cursos.



Referencia: Los autores.

6.5.4 Pruebas de receptividad Micrho 2.0

Con el fin de evaluar el grado de aceptación por parte de la población a la cual va dirigida la herramienta, así como verificar la funcionalidad y desempeño de uso del software en un ambiente real, se llevaron a cabo dos pruebas de receptividad. A continuación se describen dos pruebas de receptividad desarrolladas: una con un grupo de estudiantes de primaria y otra con los tutores del convenio UIS – CPE 2008.

- **Prueba Estudiantes Cuarto Primaria.**

Para dar cumplimiento a uno de los objetivos específicos del proyecto, y de esta forma poder establecer un punto de comparación entre la primera versión de la

herramienta y la versión desarrollada en este proyecto; se efectuó una prueba de receptividad de características similares a la efectuada con la primera versión del software.

Dicha prueba se llevó a cabo en la ciudad de Floridablanca, en el Colegio Integrado San José, el día 10 de octubre del 2008. Se contó con la participación de 26 niños de cuarto grado (4º) de primaria y con la presencia de la profesora de informática. La actividad fue liderada por John Fredy Ortiz Ramos y Diana Carolina Suárez Celis, estudiantes de pregrado de Ingeniería de Sistemas y desarrolladores de la segunda versión de la herramienta y la Ingeniera de Sistemas M.Sc. Informática Merly Sulgey Gómez, codirectora de este proyecto (Ver Anexo K).

Objetivos

- Evaluar el desempeño y funcionalidades de la herramienta desarrollada.

- Evaluar la acogida de la herramienta por parte del usuario final.

- Evaluar la contribución que tiene la herramienta en la educación básica primaria colombiana.

- Establecer un punto de comparación entre la primera versión de la herramienta y la versión desarrollada.

Planeación y actividades.

La prueba de receptividad de la herramienta software Micrho 2.0 se llevó a cabo en el Colegio Integrado San José previa organización de la actividad con el coordinador académico de la institución.

De esta manera se coordinaron dos jornadas de adecuación de las aulas informáticas de la institución, instalación del útil informático y preparación de la clase a ejecutar con los alumnos. Estas actividades se desarrollaron los días 8 y 9 de octubre del 2008 en el horario de 2:00 a 6:00 PM.

Así mismo se coordinó la ejecución de la actividad para el día 10 de octubre del 2008 con los alumnos de cuarto de primaria de la institución en el horario de 8:50 a 10:45 AM, que es la franja en la cual estos alumnos asisten a clase de informática en el día señalado.

Es así como se preparó una clase con los niños del curso cuarto primaria, con la lección ciclo del agua, la cual inició a las 8 y 50 de la mañana y tuvo una duración de 2 horas.

En primera instancia se procedió a ubicar los niños en grupos, por equipo de cómputo, ya que la sala de informática únicamente cuenta con 13 equipos disponibles. Luego se procedió a indicar a los alumnos el nombre de usuario y contraseña bajo el cual debían ingresar a la herramienta; del mismo modo se les indicó la materia para la cual tenían programada una clase la cual correspondía a biología.

Es así como los alumnos ingresaron a la pantalla inicial del software desde la cual se les dieron indicaciones para que leyeran la información asociada a la ventana principal y del mismo modo visualizaran la imagen relacionada; por otro lado se

brindaron a los alumnos indicaciones sobre como debían responder las preguntas relacionadas en el software y se les ofreció un incentivo a los niños que socializaron las respuestas correctas con el resto del grupo. Del mismo modo se procedió, para la visualización del modelo, el video y el sonido relacionados con la lección, brindando las indicaciones necesarias para interactuar con los mismos.

Una vez culminada estas actividades se prosiguió con la entrega de un cuestionario básico sobre el ciclo del agua el cual se le facilitó a cada alumno para que procediera a responder las preguntas relacionadas en el en forma escrita; igualmente se entregó a la profesora de informática un cuestionario por medio del cual se le solicitó nos hiciera saber su apreciación acerca de la herramienta. Como ultima medida se procedió a recoger el cuestionario entregado (Ver Anexo K).

Conclusiones

- En general el desempeño de la herramienta fue excelente, ya que permitió a los usuarios visualizar los contenidos asociados de manera óptima y se pudo efectuar la instalación de la herramienta de una manera sencilla y rápida. Así mismo se pudo verificar que las funcionalidades de la herramienta eran las esperadas, ya que cada una de las opciones disponibles pudieron ser accedidas de manera intuitiva, con óptimos resultados y sin presentar inconveniente alguno; de igual forma se consiguió adaptar las funcionalidades del software a las diferentes especificaciones de cada uno de los equipos de manera satisfactoria.
- Durante el desarrollo de la prueba de receptividad se mostró por parte de los usuarios gran interés y aceptación hacia la herramienta, estos expresaron su satisfacción al trabajar con el software y manifestaron el agrado que les produciría trabajar con la herramienta de manera constante.
- Gracias al desarrollo de la prueba relacionada fue posible notar en la herramienta ciertos errores funcionales, de manera que fue posible corregirlos para obtener un desempeño adecuado de esta.

- Una vez ejecutadas las diversas actividades asociadas a la prueba se pudo notar el aporte que tuvo el software en los conocimientos de los alumnos ya que se apreció que después de la interacción con las diferentes ayudas existentes en la herramienta los alumnos llegaron a tener un mayor manejo del tema tratado; así mismo la profesora encargada manifestó su interés por utilizar esta herramienta en otras áreas y se mostró satisfecha en cuanto a la posibilidad de integrar la informática con otras áreas educativas.

- Por ultimo los usuarios manifestaron gran aceptación por la interfaz de la herramienta destacando su armonía en cuanto a colores se refiere, el diseño coherente de acuerdo al usuario para el cual va dirigido, estructura amigable y agradable a los usuario, claridad y facilidad en el uso de los contenidos, y capacidad de centrar la atención del usuario en el contenido deseado. Así mismo se destaco el uso de ayudas multimediales acordes a la temática en uso y la implementación de diversas temáticas con aplicaciones posibles a diferentes áreas de conocimiento. Por otra parte llama la atención en los usuarios la posibilidad de manejar por medio de la herramienta contenidos específicos y diferenciados para alumnos y profesores, la posibilidad de asociar nuevas temáticas y contenidos a la herramienta, y la opción de medir a través de diversas preguntas el nivel de conocimiento del estudiantes antes, durante y después de su interacción con los diferentes contenidos asociados, teniendo acceso a las respuestas generadas.

Observaciones.

- Para llevar a cabo una próxima prueba es importante que las instalaciones en las cuales esta se ejecute tengan condiciones optimas en cuanto a sus equipos de computo se refiere, de manera que aunque no sean equipos con características técnicas de ultima tecnología si tengan un desempeño optimo acorde con las características que poseen.

- **Prueba realizada con tutores convenio UIS-CPE.**

Del mismo modo se realizó una prueba de receptividad con los tutores del convenio UIS-CPE, los cuales constituyen un sector de los usuarios potenciales de la herramienta, debido a que en el desarrollo de sus actividades, utilizan constantemente el software MICRHO 1.0. Es por esto que se consideró de gran utilidad las recomendaciones y apreciación de ellos hacia el software. Con base en estas fue posible mejorar algunos aspectos de la herramienta que la hacen más amable al usuario.

Objetivos.

- Evaluar el desempeño y funcionalidades de la herramienta desarrollada.
- Evaluar la acogida de la herramienta por parte del usuario final.
- Capturar requerimientos adicionales que fortalezcan la herramienta y la hagan más intuitiva al usuario, así como algunas recomendaciones para futuras versiones del software.

Planeación y Actividades.

La prueba de receptividad de la herramienta se realizó en la sala José Luis Villabona de la escuela de ingeniería de sistemas e informática el día 26 de Septiembre de 2008 en el horario de 10 AM. A 12 M, bajo el marco de la jornada de formación de los tutores del convenio. Para esta prueba fueron citados los tutores del convenio UIS-CPE de las diferentes zonas manejadas en la fase de profundización del mismo. La actividad fue liderada por John Fredy Ortiz Ramos y Diana Carolina Suárez Celis, estudiantes de pregrado de Ingeniería de Sistemas y desarrolladores de la segunda versión de la herramienta.

En el desarrollo de la prueba se indicó a los tutores el usuario y contraseña para ingresar a la herramienta bajo el perfil de profesor, una vez ingresaron a la herramienta se brindaron las indicaciones correspondientes para hacer posible la interacción con cada uno de los contenidos del software. Con base a dicha interacción se pudieron observar algunos requerimientos finales para

complementar la herramienta MICRHO 2.0, del mismo modo se entregó a cada uno de los tutores un formato de evaluación del software para que fuera posible plasmar en ellos sus apreciaciones; así mismo, se les solicitó relacionar las diferentes sugerencias que tuvieran alrededor del funcionamiento de la herramienta (Ver Anexo L).

Conclusiones

- La población objetivo de la prueba de receptividad manifestó su aprobación por la herramienta, así como, gran interés por hacer uso de la misma en el desarrollo de sus actividades. Por otro lado dejó ver mayor aceptación por esta versión del software en comparación con la versión anterior.

- En general el funcionamiento de la herramienta fue el esperado ya que hizo posible la interacción adecuada del usuario con el software, visualizando los diferentes contenidos y utilidades proporcionados por el mismo.

- Gracias al desarrollo de la prueba relacionada fue posible notar en la herramienta ciertos errores funcionales, de manera que se logró corregirlos para obtener un desempeño adecuado de la misma.

- Por último la actividad hizo posible conocer algunos aspectos a mejorar en el software a nivel de interacción con el usuario los cuales harán de este un software más amigable, de esta forma fue posible modificar algunos de estos aspectos en la herramienta, y tomar otros como recomendaciones para el desarrollo de una próxima versión.

REFERENCIAS

GÓMEZ SÁNCHEZ Merly Sulgey. (2007). Propuesta informática para la educación soportada en el modelado basado en objetos y reglas, trabajo para optar al título de magister en ingeniería área en informática y ciencias de la computación.

LARMAN Craig. (2003). Especialista en desarrollo iterativo e incremental, desarrollo ágil de software, análisis orientado a objetos, diseño orientado a objetos, y modelamiento ágil, autor de libros como UML y Patrones y Desarrollo ágil e iterativo.

7. CONCLUSIONES.

Gracias a la elaboración del presente proyecto de grado podemos concluir.

- La ejecución de una prueba de receptividad a la versión previa de una herramienta software, de la cual se va a desarrollar una nueva versión, es de gran ayuda para tener un punto de referencia sobre el cual trabajar. Así mismo es de gran utilidad para establecer los requerimientos y características primordiales de la nueva versión y las necesidades fundamentales del usuario final. Es a partir de la prueba de receptividad de Micrho 1.0 que este proyecto empieza a tomar forma y a proyectar las metas a alcanzar por medio del mismo.
- Gracias al desarrollo de este proyecto es posible apreciar la importancia que tiene el uso de herramientas informáticas, que utilizan el modelado y la simulación, como recurso educativo. Es así como al hacer uso adecuado y eficaz de dichos útiles, es posible influir de manera positiva y provechosa en la educación e integrar diversas áreas del conocimiento educativo con herramientas software. Así mismo se puede observar como las herramientas software son una excelente ayuda en el proceso de aprendizaje del estudiante ya que facilitan y fomentan la experimentación de situaciones específicas asociadas a una temática dada, haciendo posible al alumno crear de manera autónoma los conocimientos asociados a sus modelos mentales y no moldear dichos conocimientos a las necesidades de sus profesores. Por otro lado es posible sacar provecho del gran interés que despierta en los alumnos el uso de útiles informáticos focalizando dicho interés en el aprendizaje del estudiante.
- Es también de gran importancia en la implementación de una herramienta software educativa, el diseño de la interfaz gráfica, así como la distribución de los espacios existentes, los recursos utilizados dentro del software y los contenidos o temáticas abordados en el mismo. A través de Micrho 2.0 es posible apreciar cómo, aprovechando dichos aspectos, es viable facilitar a los usuarios la retención en memoria de los contenidos abordados, focalizar la atención del usuario en aspectos específicos, incentivar la creatividad e imaginación del usuario, promover la interacción y socialización de

conocimientos con compañeros de clase y la aplicación de una experiencia determinada en diferentes aspectos y temáticas tratadas.

- La versión de la herramienta software desarrollada en este proyecto de grado, corrige las principales falencias existentes en la primera versión del proyecto software Micrho, por cuanto permite a los usuarios asociar nuevas temáticas a la herramienta, así como relacionar nuevos contenidos a un modelo existente facilitando la aplicación de un mismo modelo en diversas áreas de conocimiento. Por otra parte adiciona la posibilidad de manejar diversos perfiles de usuario, permitiendo administrar cada uno de ellos y conocer las diferentes actividades llevadas a cabo por cada uno de los usuarios dentro de la herramienta. Igualmente permite, como un agregado, tener una medida de los conocimientos adquiridos por los usuarios después de hacer uso de cada uno de los contenidos facilitados. Por otro lado pone al alcance de los usuarios de una manera más intuitiva, fácil, llamativa, creativa y estructurada los recursos relacionados dentro del software y permite controlar los contenidos accedidos por el usuario estudiante si el usuario profesor así lo determina.
- El desarrollo del proyecto puso en evidencia las grandes ventajas que trae hacer uso de la arquitectura cliente servidor en herramientas software, ya que de esta forma es posible centralizar la gestión de la información en un equipo servidor, liberando la necesidad de tener equipos con grandes recursos de capacidad en disco, lo cual es particularmente útil en el contexto del uso en el convenio UIS-CPE ya que los equipos disponibles en las diferentes escuelas de dicho convenio cuentan con recursos limitados.
- A nivel profesional este proyecto posibilitó poner en práctica los conocimientos aprendidos a lo largo de nuestra carrera, permitió reforzarlos y ponerlos a prueba. Fue así como conseguimos consolidar, de manera integral, la formación como ingenieros de sistemas, desarrollando del proyecto en su totalidad partiendo desde la fase de análisis, siguiendo con la fase de diseño, llegando a la fase de implementación y culminando con la fase de pruebas y puesta en marcha. A nivel personal fue una experiencia enriquecedora, la cual hizo posible potenciar nuestras competencias de análisis, socialización, trabajo en equipo, seguimiento de lineamientos, entre otros.

8. RECOMENDACIONES

- Para sacar máximo provecho de la herramienta se recomienda brindar asesoría a los docentes acerca de su uso y de otros aspectos como elaboración de contenidos Web e imágenes educativas.
- Se recomienda utilizar, en lo posible, equipos de cómputo con óptimas condiciones, ya que aunque el software corre de manera adecuada y completa en equipos con bajas especificaciones de hardware, presenta carencias para correr en equipos con limitaciones de audio y video, en los cuales es posible trabajar con la herramienta pero sin aprovechar los beneficios de esta en su totalidad.
- Para futuras versiones el software debe brindar al usuario la posibilidad de modificar modelos de simulación directamente dentro de Micrho, para lo cual es necesario la interacción con la herramienta Homos, requiriendo así ciertas características esenciales en futuras versiones de Homos. Del mismo modo se recomienda implementar un ayudante para los alumnos que cubra las necesidades de los estudiantes de los cursos iniciales que aun no cuentan con la facilidad de lectura y escritura.

ANEXOS

ANEXO A Formato de evaluación de MICRHO 1.0.

Institución:		
Municipio:	Departamento:	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Titulo del software :		
Versión	Año	Idioma:
Autores		
Dirección URL		
Con cuáles áreas se puede utilizar?		
Destinatarios: (etapa educativa)		

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 DIRIGIDO A PROFESORES PARTICIPANTES DEL CONVENIO CPE – UIS 2006

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%- 30 %	31% - 60%	61% - 80%	81%- 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? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?						
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?						
Calidad en los contenidos (bases de datos).						
¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?						
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?						
¿La información posee respaldo científico y actualizada?						
¿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, niveles y servicios en general?						
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)						
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?						
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés 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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?					
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?					
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?					
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?					
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?					
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo					
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?					
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?					
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?					
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan 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 de utilización que proponga 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 los parlantes para su buen funcionamiento?						
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?						
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?						
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?						
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Aspectos del Código				
Conceptos	0%-	31%-	61%-	81%-

	30%	60%	80%	100%
Código Documentado				
Código Legible. (Es fácil para usted seguir la secuencia y entender el código)				
Posee Código Completo. (Presenta todo las unidades o componentes que utilizan)				
Manual de Programador. (Especificaciones de variables, uso de componentes que utilicen, y funciones)				

Observaciones:

ANEXO B Encuestas a profesores para la evaluación del software MICRHO

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software :		
Mención:		
Versión 1.0	Año 2000	Idioma: Español
Autores: Anany Gabanas Álvarez y Néstor M Díaz Mariño		
Dirección: San Hugo N. Andrade Sosa Departamento: Bolívar		
Con cuáles áreas se puede utilizar?		
Naturales, sociales, matemáticas, dimensión cognitiva en preescolar		
Destinatarios: (etapa educativa)		
Preescolar y básica primaria		

1.0.

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%- 30%	31%- 60%	61%- 80%	81%- 100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?	X				X	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X			X		
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)				X		
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?					X	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						X
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?				X		

¿Proporciona información útil para la evaluación?	x				x	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?		x	x			
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	x				x	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?		x	x			
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x				x	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x				x	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x				x	
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	x			x		
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x				x	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x				x	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x				x	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x				x	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		x			x	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x				x	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x				x	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x				x	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x				x	

¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x			x	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x			x	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x			x	
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	x			x	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x			x	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x			x	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x			x	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	x			x	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x		x		
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x		x		
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x		x		
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		x			
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	x			x	
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	x			x	
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x			x	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x			x	
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las		x	x		

escuelas?					
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	x			x	
Otras características					
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	x			x	
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	x			x	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	x			x	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x		x		
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:					
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: <u>memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.</u>					
¿El trabajo individual, cooperativo?					
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos</u>					
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante</u> ?					
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>					
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro <u>Ninguno</u>					

Observaciones:

Me gustaría que los autores crearan un software más fácil de entender para niños /as del grado preescolar. Pues trabajé Hace Crispetas y la lleva y tuvieron un poco de dificultad.

Haciendo referencia al programa Micrho 1.0 específicamente al utilizar el la temática el ciclo del agua, observé que los estudiantes mostraron gran interés, entusiasmo y agrado por todo lo que veían. Ojalá no dejen de seguir enviándonos estos programas a nuestra instituciones.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN			
Institución I. E. LEON XIII			
Municipio: San Jacinto		Departamento: Bolívar	
Título del software: Micromundo			
Versión 1.0	Año 2000	Idioma: español	
Autores Amaury Casbarcas Alvarez, Néstor Diaz Mariño			
Dirección URL			
Con cuáles áreas se puede utilizar Todas			
Destinatarios: (etapa educativa) Primaria			

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	x				x	
¿Fácil de instalar?	x				x	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	x			x		
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	x					
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	x		x			
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	x					x
¿Proporciona información útil para la evaluación?	x				x	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	x				x	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias	x				x	

(individuales o en grupo)?					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	x			x	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x				x
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x				x
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x				x
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	x				x
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x				x
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x				x
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x				x
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x				x
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		x			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x			x	
¿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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x				x
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x				x
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x				x

¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x				x	
Potencialidad de los recursos didácticos.	x					x
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?						
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x					x
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x					x
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x					x
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	x				x	
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?						
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?						
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x					x
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x					x
Enfoque pedagógico actual.	x					x
¿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?	x					x
La documentación.	x					x
¿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 de utilización que proponga 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?		x				
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	x					x
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para		x				

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?	x					x
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?						
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x					x
¿El software permite la construcción de modelos?	x				x	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: <u>memorizar información</u> , <u>construir conceptos</u> , seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, <u>hacer preguntas</u> , construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, <u>colaborar con compañeros</u> .						
¿El trabajo individual, <u>cooperativo</u> ?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - <u>Informar</u> - Motivar - Explorar - <u>Experimentar</u> - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante</u> ?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

No todos los contenidos traen simulación.

Institución: Educativa Normal Superior Montes de María Bloque 1 y 2	
Municipio: San Juan Nepomuceno	Departamento: Bolívar

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN						
Titulo del software : Micro Mundos						
Versión 1.0		Año 2000		Idioma: Español		
Autores Amaury Cabarcas Álvarez y Néstor Díaz Mariño						
Dirección URL www.uis.edu.com/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html						
Con cuáles áreas se puede utilizar? Se puede utilizar con matemáticas, Naturales, castellano e informática.						
Destinatarios: (etapa educativa) A los grados primero, segundo, tercero, cuarto y quinto de primaria e incluso se puede trabajar con estudiantes de sexto a octavo de bachillerato.						
Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	x					x
¿Fácil de instalar?	x					x
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	x					x
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	x				x	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	x				x	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	x				x	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	x				x	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	x				x	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	x				x	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que	x				x	

ayudan al usuario en el trabajo con éste?					
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x			x	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x				x
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x			x	
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	x				x
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x			x	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x			x	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x			x	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x			x	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		x		x	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x			x	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x			x	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		x		x	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x				x
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x				x
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x				x

Potencialidad de los recursos didácticos.	x					x
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?						
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x				x	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x					x
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x					x
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	x					x
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?						
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x					
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x					x
Enfoque pedagógico actual.	x				x	
¿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?	x				x	
La documentación.						
¿Posee ayuda para el usuario?						
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x				x	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x				x	
Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	x				x	
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		x		x		
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	x				x	
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de	x				x	

acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?					
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	x			x	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x			x	
¿El software permite la construcción de modelos?		x		x	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:					
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos , seguir instrucciones , construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas , construir respuestas originales , relacionar lo aprendido con otros conocimientos , colaborar con compañeros.					
¿El trabajo individual, cooperativo, presenta las dos ?					
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos					
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?					
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna					
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno					

Observaciones: Debe tener más actividades para los grados primero y segundo de primaria con fenómenos por que son de mucha importancia para ellos y para nosotros los profesores.

Institución: Colegio Lizcano Florez Sede "B" La Capilla	
Municipio: Matanza	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software : MICRHO		
Versión 1.0	Año 2000	Idioma: Español
Autores Amaury Cabarcas Alvarez, Nestor M. Diaz Mariño y Hugo H. Andrade Sosa		
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar? Todas las áreas		
Destinatarios: (etapa educativa) Estudiantes y Docentes		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%- 30%	31%- 60%	61%- 80%	81%- 100%
Facilidad de uso e instalación.	X					X
¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X					X
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X					X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X					X

Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X					X
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X					X
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X					X
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X					X
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X					X
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X					X
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X				
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X					X
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X					X
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X					X
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X					X
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X					X
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X					X
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X					X
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X					X

Potencialidad de los recursos didácticos.	X					X
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?						
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X					X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X					X
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X		
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	X					X
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?						
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X					X
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X					X
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X					X
Enfoque pedagógico actual.		X				
¿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?	X					X
La documentación.	X					X
¿Posee ayuda para el usuario?						
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X					X
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	X					X
Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X					X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		X				X
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X				

¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X					
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X					X
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					X
¿El software permite la construcción de modelos?		X				
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: <u>memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.</u>						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante?</u>						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

Institución:	
COLEGIO TÉCNICO AGROPECUARIO NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ SEDE B	
Municipio: MATANZA	Departamento: SANTANDER

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN						
Título del software : MICRHO						
Versión 1.0		Año 2000		Idioma: ESPAÑOL		
Autores AMAURY CABARCAS ALVAREZ, NESTOR M. DIAZ , HUGO H. ANDRADE SOSA						
Dirección URL:www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html						
Con cuáles áreas se puede utilizar? CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS, CIENCIAS SOCIALES						
Destinatarios: (etapa educativa) DOCENTES, ALUMNOS						
Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.	X					X
¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X					X
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X					X
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X					X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que	X				X	

ayudan al usuario en el trabajo con éste?					
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				X
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X				X
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X			X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X				X
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X				X
¿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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?					
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X

¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X				X
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X
Potencialidad de los recursos didácticos.	X				X
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?					
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X			X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X				X
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X				X
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	X			X	
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X				
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X				X
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X			X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X				X
Enfoque pedagógico actual.	X				X
¿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?	X				X
La documentación.	X				X
¿Posee ayuda para el usuario?					
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X			X	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	X			X	
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las	X			X	

escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		X				
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X					X
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X					X
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X				X	
¿El software permite la construcción de modelos?	X					X
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, <u>construir conceptos</u> , <u>seguir instrucciones</u> , <u>construir secuencias de aprendizaje propias</u> , <u>hacer preguntas</u> , <u>construir respuestas originales</u> , <u>relacionar lo aprendido con otros conocimientos</u> , <u>colaborar con compañeros</u> .						
¿El trabajo individual, cooperativo? El software puede ser utilizado para: Entrenar - <u>Aprender</u> - Informar - Motivar - Explorar - <u>Experimentar</u> - <u>Expresarse</u> <u>Comunicarse</u> - Entretener - <u>Evaluar</u> - Procesar Datos – <u>Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante</u> ?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>						

Observaciones: ESTE SOFTWARE ES UNA AYUDA DE TRABAJO MUY VALIOSO PARA NUESTRA LABOR ACADEMICA

Institución:	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Municipio:	Departamento:
Título del software :	
Versión	Año Idioma:
Autores	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar?	
Destinatarios: (etapa educativa)	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-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? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?						
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y						

la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?						
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?						
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?						
¿La información posee respaldo científico y actualizada?						
¿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, niveles y servicios en general?						
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)						
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?						
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés 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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?						
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?						
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?						

¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?					
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?					
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo					
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?					
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?					
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?					
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan 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 de utilización que proponga 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 los parlantes para su buen funcionamiento?						
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?						
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?						
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?						
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

Institución: Colegio Técnico Agropecuario Nuestra Señora de la Paz Sede B	
Municipio: Matanza	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Titulo del software : MICRHO		
Versión 1.0	Año 2000	Idioma: Español
Autores		
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar? Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y matematicas		
Destinatarios: (etapa educativa) Docentes y estudiantes		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%- 30%	31%- 60%	61%- 80%	81%- 100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	x				x	
¿Fácil de instalar?	x				x	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	x			x		
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	x				x	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	x				x	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	x					x

¿Proporciona información útil para la evaluación?	x				x	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	x					x
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	x				x	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	x				x	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x					x
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x					x
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x				x	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	x					x
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x					x
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x				x	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x				x	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x					x
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		x				x
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x					x
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x					x
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x				x	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?						

¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x			x	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x				x
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x			x	
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	x			x	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x				x
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x			x	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x			x	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	x				x
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?					
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x			x	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x			x	
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	x			x	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	x				x
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	x				x
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x				x
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x				x
Requisitos de Hardware y software					

¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?		x		x		
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	x					x
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		x			x	
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	x				x	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?		x		x		
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x				x	
¿El software permite la construcción de modelos?		x			x	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: <u>información, construir conceptos in, seguir str ucciones, construir secuencias de aprendizaje</u> memorizar propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
<u>¿El trabajo individual, cooperativo?</u>						
<u>El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante?</u>						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

Institución: COLEGIO TÉCNICO AGRÍCOLA NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Municipio: MATANZA	Departamento: SANTANDER
Título del software: MICRO	
Versión 1.0	Año 2000 Idioma: ESPAÑOL
Autores AMAURY CABARCAS , NESTOR M DIAZ	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar? CIENCIAS	
Destinatarios: (etapa educativa) DOCENTES Y ESTUDIANTES	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.	X					
¿El software es fácil de usar?	X					
¿Fácil de instalar?	X				X	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X				X	
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)					X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		X		X		
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X

¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X				X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X			X	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X			X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?		X	X		
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X			X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X			X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X	X		
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X			X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X			X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X			X	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?					
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?					
¿Favorece la autonomía y la autogestión del					

estudiante?					
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X			X	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?					
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X				X
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		X			
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X			X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		X		X	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X				X
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	X				X
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X X			X	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga 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 los parlantes para su buen funcionamiento?						
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X		X		
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X				X	
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

Institución: COLEGIO LIZCANO FLOREZ	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software: Municipio: MATANZA	
Departamento: SANTANDER	
Micro	
Versión 1.0	Año 2000 Idioma Español
Autores: AMAURY CABARCAS ALVARES, NESTOR M DIÁZ MARÍN	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar? CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.	
Destinatarios: (etapa educativa) ESTUDIANTES DE BASICA PRIMARIA	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.	X				X	
¿El software es fácil de usar?					X	
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X				X	
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)					X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X				X	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?		X				
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?		X				

¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X			X		
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?		X				
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X	
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	X				X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X					X
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X				
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X				X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X					
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?		X				
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		X				
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del	X				X	

estudiante?					
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?		X			
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo		X			
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X			X	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X			X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
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?	X			X	
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	X			X	
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X			X	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?		X			
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las	X			X	

escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		X				
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X				
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X				X	
¿El software permite la construcción de modelos?	X				X	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar <u>información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.</u>						
¿El trabajo <u>individual, cooperativo?</u>						
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante?</u>						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

Institución:	
COLEGIO TÉCNICO NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ	
Municipio:MAATANZA	Departamento:SANTANDER

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software : MICRHO		
Versión1.0	Año 2000	Idioma:ESPAÑOL
Autores		
Dirección URL:www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar? CIENCIAS NATUALES, SOCIALES, MATEMÁTICA.		
Destinatarios: (etapa educativa) PRIMARIA		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación. ¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite: ¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X					X
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X				XX	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X					X

¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X				X
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				XX
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				X
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	X				X
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X				X
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X		X	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X				X
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?				X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X			X	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?					
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X				X

¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X					X
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X					X
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X					X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo						
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X					X
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X					X
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?						
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X					X
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X					X
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?	X					X
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	X					X
¿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 de utilización que proponga 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?	X					X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X					X
Otras características						

¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X		X		
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X					X
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X					X
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					X
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, <u>construir conceptos</u> , seguir instrucciones, <u>construir secuencias de aprendizaje</u> propias, hacer preguntas, <u>construir respuestas originales</u> , <u>relacionar lo aprendido con otros conocimientos</u> , colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, <u>cooperativo</u> ?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - <u>Aprender</u> - Informar - <u>Motivar</u> - <u>Explorar</u> - <u>Experimentar</u> - <u>Expresarse</u> Comunicarse - <u>Entretener</u> - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante</u> ?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no <u>aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural</u> otro <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

Institución: COLEGIO LIZCANO FLOREZ	
Municipio: MATANZA	Departamento: SANTANDER

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Titulo del software : AMAURY CABARCAS		
Versión 1.0	Año 2.000	Idioma:ESPAÑOL
Autores AMAURY CABARCAS		
Dirección URL:www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar?CIENCIAS SOCIALES ´CIENCIAS NATURALEA,MATEMÁTICA,ESPAÑOL ARTISTICA		
Destinatarios: (etapa educativa) GRADOS 3,4,5		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación. ¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite: ¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X					X
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X					X
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X					X
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
XXX¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias	X					X

(individuales o en grupo)?					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X				X
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				XX
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?		X		XX	
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	X				X
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X				X
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?		X		X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X				X
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X				X
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X				X
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X				X
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X				X
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez	X				X

recorrido ya no es nuevamente utilizable?					
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X
Potencialidad de los recursos didácticos.	X				X
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?					
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X				X
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X				X
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	X				X
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?					
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X				X
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X				X
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X				X
Enfoque pedagógico actual.	X				X
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?XX					
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X				X
La documentación.	X				X
¿Posee ayuda para el usuario?					
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X				X
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	X				X
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X				X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X				X

Otras características	X					X
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X					X
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X					X
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X					X
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					X
¿El software permite la construcción de modelos?	X					X
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y <u>habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.</u>						
¿El trabajo individual, <u>cooperativo?</u>						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - <u>Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante?</u>						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro <u>Ninguno</u>						

Observaciones:
 SERIA IMPORTANTE SEGUIR CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA QUE CON ESTOS INSTRUMENTOS SEAN PARA UNA ENSEÑANZA MEJOR .

Institución: instituto educativo Distrital los pinos Nombre del evaluador: Boanerge Salas Muñoz	
Municipio: Barranquilla	Departamento: Atlantico

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN			
Titulo del software : MICRHO			
Versión	1.0	Año	2000 Idioma: Español
Autores Amaury Cabarcas, Nestor Díaz			
Dirección URL			
Con cuáles áreas se puede utilizar; Biología, Informática, Español, Educación física			
Destinatarios: (etapa educativa) Primaria.			

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						X
¿El software es fácil de usar?	X					
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X					X
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		X				
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?		X				
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?		X				
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?		X				
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?		X				

¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X			X	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X			X	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X			X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?		X			
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X		X		
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X		X		
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X		X		
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X		X		
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?		X			
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?		X			
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		X			
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?		X			
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X			X	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	

¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?		X			
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X		X		
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo		X			
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X				X
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		X			
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?		X			
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		X			
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X			X	
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	X			X	
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?		X			
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?		X			
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X				X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X				X
Otras características					
¿El software impone obligaciones metodológicas para		X			

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?	X			X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X			X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?		X			
¿El software permite la construcción de modelos?		X			
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:					
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, <u>seguir instrucciones</u> , construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.					
¿El trabajo individual, cooperativo?					
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar - Aprender - Informar</u> - Motivar - Explorar - Experimentar - <u>Expresarse Comunicarse</u> - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos					
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?					
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>					
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro NO, <u>Ninguno</u>					

Observaciones: ESTE SOFTWARE SIRVE COMO LABORATORIO PARA PRIMARIA (INICIO).
 LOS DATOS NO LOS PODEMOS MODIFICAR.
 HOMOS PERMITE CAMBIOS Y ESTO HACE QUE EL DOCENTE PARTICIPE DE DICHA ACTIVIDAD.

Institución: Noroccidental de Soledad		
Nombre del evaluador: Francisco José Maturana Terán.		
Titulo del software : HOMOS		
Municipio: Soledad	Departamento: Atlántico	
Versión 1.0.3 Profesional.	Año 1996- 1998	Idioma: Español
Autores Carmen Elena Duarte Mogotocoro- Oscar Armando Lozano Avellaneda.		
Dirección URL		
Con cuáles áreas se puede utilizar? Ciencias Naturales (Biología, Química y física), Matemáticas, tecnológica, Estadísticas, Investigación.		
Destinatarios: (etapa educativa) Secundaria y universitaria.		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30 %	31% - 60%	61% - 80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación. ¿El software es fácil de usar?	x				x	
¿Fácil de instalar?	x				x	
Adaptación a diversos contextos, el software permite: ¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	x				x	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	x				x	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	x				x	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	x				x	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	x				x	

¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	x			x	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	x			x	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	x			x	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x			x	
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x				
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x		x		
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	x			x	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x			x	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x			x	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x			x	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x			x	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?					
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x			x	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x			x	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x				x
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	

¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x				x
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x			x	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x			x	
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	x			x	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x			x	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x			x	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x		x		
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	x				x
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x				x
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x				x
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		x			
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	x				x
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	x			x	
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x			x	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x			x	
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las	x				x

escuelas?					
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		x			
Otras características					
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	x			x	
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	x			x	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	x			x	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x			x	
¿El software permite la construcción de modelos?	x			x	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:					
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos , seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias , hacer preguntas , construir respuestas originales , relacionar lo aprendido con otros conocimientos , colaborar con compañeros.					
¿El trabajo individual, cooperativo?					
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos					
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante ?					
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna					
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno					

Observaciones: Durante el trabajo de la mañana el computador donde estuve trabajando presento algunos

Pienso que fue problemas del mismo, mas no del programa.
No observe imágenes.

Institución: FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Nombre del evaluador:		
Título del software: MICRHO		
Isidora Wanda Bolívar		
Municipio: Barranquilla	Departamento: Atlántico	
Versión 1.0	Año 2.000	Idioma: Español
Autores Amaury Cabarcas y Nestor M. Díaz		
Dirección URL		
Con cuáles áreas se puede utilizar? Con las áreas de sociales, naturales y física		
Destinatarios: (etapa educativa) Estudiantes de básica primaria, secundaria y media		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	x					x
¿Fácil de instalar?	x					x
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	x				x	
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	x			x		
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	x				x	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	x				x	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	x					x
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	x				x	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias	x				x	

(individuales o en grupo)?					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	x			x	
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x				x
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x			x	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x				x
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	x			x	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x				x
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x			x	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x				x
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x				x
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	x		x		
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x			x	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x		x		
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x			x	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x				x
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x		x		
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x				x

¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x					x
Potencialidad de los recursos didácticos.	x					x
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?						
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x					x
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x				x	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x					
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.	x					x
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?						
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x					x
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x					x
Enfoque pedagógico actual.	x					x
¿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?	x					x
La documentación.	x				x	
¿Posee ayuda para el usuario?						
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x				x	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x					x
Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?		x			X	
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	x					x
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para	x					x

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?	x			x	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	x				x
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	x				x
¿El software permite la construcción de modelos?	x			x	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:					
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, <u>construir secuencias de aprendizaje propias</u> , <u>hacer preguntas</u> , <u>construir respuestas originales</u> , relacionar lo aprendido con otros conocimientos, <u>colaborar con compañeros</u> .					
¿El trabajo individual, <u>cooperativo</u> ?					
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar</u> - <u>Aprender</u> - <u>Informar</u> - <u>Motivar</u> - <u>Explorar</u> - <u>Experimentar</u> - <u>Expresarse</u> <u>Comunicarse</u> - <u>Entretener</u> - <u>Evaluar</u> - <u>Procesar Datos</u> – <u>Simular diversos fenómenos</u>					
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante</u> ?					
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>					
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>					

Observaciones:

Los software deben ser para trabajar y a la vez se les haga los cambios que de acuerdo a las necesidades requieran.

Institución: FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software: Michos	
Institución Educativa "El Carmen"	
Municipio: Ciénaga	Departamento: Magdalena
Versión 1.0	Idioma: Español
Autores: María de Oro Revollo y Gladis Guette García	
Dirección URL: No disponible en la web	
Con cuáles áreas se puede utilizar? Ciencias Naturales, Sociales.	
Destinatarios: (etapa educativa) Primaria y Secundaria.	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X					X
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		X				
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?		X				
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y	X					X

la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	x				X
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	x				X
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x		0	x	
¿ La información posee respaldo científico y actualizada?	x				X
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x				X
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x				X
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x			x	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x			x	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	x				X
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				X
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x				X
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	x				X
¿xxxPosee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x				x
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x				x
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?					
¿El software establece una relación de interactividad	x				x

(comunicación) con el usuario?					
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	x				X
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	x				x
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x				x
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?					
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	x				x
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x				X
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x				X
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		x			
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	x				X
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	x				x
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	x				x
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	x			X	
Requisitos de Hardware y software					
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?		x		X	
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	x			x	
Otras características					
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		x		X	

¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	x					x
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	x				x	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?					x	
¿El software permite la construcción de modelos?	X				X	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿ <u>Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.</u>						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

Institución: FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE SAN PEDRO	
Título del software :	
Municipio: CIENAGA MICRHOS	Departamento: MAGDALENA
Versión 1.0	Idioma: ESPAÑOL
Autores EREDIS GUERRA POLO - AIDA LUZ MEDINA	
Dirección URL No disponible en la web	
Con cuáles áreas se puede utilizar? CIENCIAS NATURALES-SOCIALES ESPAÑOL, MATEMATICA, ETICA Y VALORES,	
Destinatarios: (etapa educativa) ESTUDIANTES DE PRIMARIA	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Sí	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.	X					X
¿El software es fácil de usar?	X					X
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	X					X
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X				X	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y	X				X	

la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?					
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X			X	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X			X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X			X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X		X	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X			X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X			X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X			X	
¿xxxPosee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		X		X	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X			X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?					
¿El software establece una relación de interactividad	X			X	

(comunicación) con el usuario?					
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X			X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo		X	X		
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		X		X	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?					
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		X		X	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X			X	
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	X			X	
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	X			X	
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga 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?	X			X	
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		X	X		
Otras características					
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X		X	

¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?		X		X		
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?		X		X		
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones , construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Informar Aprender -- Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

ANEXO C Consolidado de información recogida acerca de la evaluación de MICRHO 1.0.

**CONSOLIDADO DE LAS EVALUACIONES DEL SOFTWARE MICRHO 1.0
CONVENIO CPE – UIS 2006**

La siguiente información corresponde al consolidado de la opinión de 50 docentes, acerca del software MICRHO 1.0, que participaron en las jornadas de formación como parte del convenio UIS – CPE 2006.

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptabl e	Muy bueno	Excelent e	
			0%- 30%	31%- 60%	61%- 80%	81%- 100 %	
Facilidad de uso e instalación.	48	0	2	2	20	25	1
¿El software es fácil de usar?	96%		4%	4%	40%	50%	
¿Fácil de instalar?	47	0	1	3	19	25	2
	94%		2%	6%	38%	50%	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:	46	1	0	6	25	17	3
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	92%	2%		12%	50%	34%	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	33	15	4	6	12	7	4
	66%	30 %	8%	12%	24%	14%	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	34	12	6	4	15	3	5
	68%	24 %	12%	8%	30%	6%	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	37	5	0	5	24	12	6
	74%	10 %		10%	48%	24%	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	46	1	1	5	22	19	7
	92%	2%	2%	10%	44%	38%	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	38	9	2	7	18	15	8
	76%	18	4%	14%	36%	30%	

		%					
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	38 76%	6 12 %	2 4%	6 12%	18 36%	14 28%	9
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	34 68%	6 12 %	5 10%	2 4%	19 38%	11 22%	10
Calidad del entorno audiovisual. ¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	46 92%	1 2%	0	1 2%	18 36%	28 56%	11
Calidad en los contenidos (bases de datos). ¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	15 30%	0	0	2 4%	13 26%	18 36%	12
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	41 82%	6 12 %	1 2%	5 10%	26 52%	13 26%	13
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	46 92%	2 4%	1 2%	5 10%	22 44%	19 38%	14
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	46 92%	1 2%	0	2 4%	22 44%	22 44%	15
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	47 94%	1 2%	0	2 4%	25 50%	20 40%	16
Navegación e interacción. ¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	44 88%	4 8%	0	2 4%	23 46%	20 40%	17
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	46 92%	2 4%	2 4%	3 6%	21 42%	21 42%	18
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	10 20%	37 74 %	4 8%	4 8%	11 22%	7 14%	19
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	46 92%	2 4%	1 2%	3 6%	14 28%	29 58%	20

¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	40 80%	7 14 %	1 2%	3 6%	20 40%	16 32%	21
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	34 68%	8 16 %	1 2%	3 6%	22 44%	9 18%	22
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	24 48%	14 28 %	1 2%	4 8%	14 28%	8 16%	23
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	41 82%	4 8%	1 2%	0	26 52%	15 30%	24
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	44 88%	3 6%	1 2%	3 6%	18 36%	23 46%	25
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	33 66%	7 14 %	0	0	19 38%	16 32%	26
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	41 82%	6 12 %	2 4%	4 8%	20 40%	18 36%	27
Potencialidad de los recursos didácticos. ¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	46 92%	1 2%	0	4 8%	22 44%	23 46%	28
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	43 86%	2 4%	0	2 4%	20 40%	23 46%	29
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	27 54%	15 30 %	4 8%	2 4%	14 28%	12 24%	30
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	41 82%	1 2%	0	3 6%	21 42%	17 34%	31
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. ¿Promueve el desarrollo de la	48 96%	0	0	2 4%	25 50%	21 42%	32

iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?							
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	34 68%	6 12 %	1 2%	4 8%	18 36%	12 24%	33
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	42 84%	3 6%	0	2 4%	22 44%	17 34%	34
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	47 94%	0	1 2%	1 2%	18 36%	25 50%	35
Enfoque pedagógico actual. ¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	24 48%	16 32 %	1 2%	8 16%	8 16%	12 24%	36
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	43 86%	3 6%	1 2%	1 2%	16 32%	26 52%	37
La documentación. ¿Posee ayuda para el usuario?	42 84%	4 8%	1 2%	2 4%	21 42%	24 48%	38
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	38 76%	4 8%	2 4%	0	24 48%	14 28%	39
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos de utilización que proponga estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	28 56%	9 18 %	4 8%	2 4%	15 30%	10 20%	40
Requisitos de Hardware y software							
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	39 78%	6 12 %	1 2%	6 12%	20 40%	15 30%	41
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	20 40%	26 52 %	6 12%	5 10%	10 20%	9 18%	42
Otras características							

¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	22 44%	25 50 %	4 8%	4 8%	15 30%	8 16%	43
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	44 88%	3 6%	2 4%	2 4%	26 52%	12 24%	44
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	36 72%	9 18 %	3 6%	3 6%	18 36%	12 24%	45
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	36 72%	6 12 %	1 2%	3 6%	23 46%	12 24%	46
¿El software permite la construcción de modelos?	29 58%	10 20 %	1 2%	2 4%	15 30%	14 28%	47
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:1							
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: <u>memorizar información</u> , <u>construir conceptos</u> , seguir instrucciones, <u>construir secuencias de aprendizaje propias</u> , <u>hacer preguntas</u> , construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.							
¿El trabajo individual, <u>cooperativo</u> ?							
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - <u>Informar</u> - Motivar - Explorar - <u>Experimentar</u> - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos							
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante</u> ?							
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>							
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>							

ANEXO D Conclusiones de información recogida a cerca de la evaluación de MICRHO 1.0.

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 POR PARTE DE LOS PROFESORES CONVENIO CPE – UIS 2006

Como resultado de la evaluación del software MICRHO 1.0 realizada por los docentes de las instituciones educativas participantes del convenio CPE-UIS 2006, se destaca lo siguiente:

- Todos los usuarios consideraron que el software es fácil tanto de instalar como de usar, quedaron satisfechos con estos dos aspectos
- Los usuarios consideran que la herramienta se puede utilizar en diversos entornos, no sólo en la sala de informática, donde cada niño trabaja independientemente, sino en una clase magistral donde el profesor explique y los niños pongan atención; o cada niño en su hogar. Además, piensan que proporciona valiosa información a la hora de realizar su evaluación
- Se muestran un poco inconformes con la imposibilidad de modificar los contenidos o parámetros presentes en la herramienta
- Hay algún inconformismo por la imposibilidad de realizar un seguimiento a las actividades realizadas por el alumno dentro de la herramienta
- Se puede notar una buena aceptación del entorno visual, ya que piensan que la herramienta cuenta con un diseño claro y atractivo en su interfaz
- Gran parte de los usuarios considera que la información presentada es suficiente para los grados a los que va dirigida (4° y 5°); aunque hay usuarios que piensan todo lo contrario, es decir, que estos contenidos son insuficientes
- Casi la totalidad de los encuestados piensan que la información presentada en MICRHO 1.0 cuenta con respaldo científico, que se encuentra actualizada, que los problemas o temáticas tratadas tienen algún significado para los usuarios finales (alumnos).
- Una gran parte de las personas encuestadas afirman que el software no posee un buscador de términos que facilite a los usuarios navegar por la herramienta o encontrar una temática específica.
- Una buena porción de personas aseveran que en MICRHO 1.0 no es posible relacionar el conocimiento previo o los presaberes con los conocimientos adquiridos mediante el uso de la herramienta.
- La totalidad de las personas que respondieron afirman que la herramienta fomenta el auto-aprendizaje, la iniciativa y la curiosidad. Además que también

promueve el aprendizaje por prueba y error pero no en la misma medida del auto-aprendizaje.

- MICRHO 1.0 promueve y favorece el desarrollo de las habilidades del pensamiento.
- Las personas encuestadas piensan que la herramienta promueve un aprendizaje construido más que conducido o repetitivo.
- Algunos usuarios opinan que en la herramienta hacen falta mas ayudas didácticas como un tutorial, guías o ejemplos de utilización.
- La mayoría de los encuestados aseveran que los equipos que poseen soportan la herramienta, aunque para una pequeña cantidad de ellos los requisitos mínimos para el buen funcionamiento del software no fueron cumplidos.
- En cuanto a la necesidad de los parlantes para el buen funcionamiento de la herramienta las opiniones están divididas aproximadamente un poco mas de la mitad consideran los parlantes son necesarios para el uso de MICRHO mientras que el otro tanto afirma que no hay necesidad de los parlantes para que la herramienta tenga un buen desempeño.
- El software no impone obligaciones metodologicas para su uso afirman aprox. la mitad de los encuestados, otro tanto piensa que si.
- La gran mayoría de la personas aseguran que se pueden construir nuevos modelos usando MICRHO.

ANEXO E Formato aplicado durante la prueba de receptividad No. 1 de MICRHO 1.0 para profesor y estudiantes

**FORMATO DE EVALUACIÓN PARA CONOCER LA RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 DIRIGIDO A ESTUDIANTES Y PROFESOR
CONVENIO CPE-UIS 2006**

Preguntas a estudiantes

1. ¿Cómo te pareció la presentación del software que acabas de usar?
2. ¿Te quedaron claros los conceptos manejados con MICRHO?
3. ¿Qué te gustó más de la experiencia que tuviste con MICRHO?
4. ¿Qué aprendiste con MICRHO?
5. ¿Qué cosas no te gustaron de MICRHO?
6. ¿Crees que lo que viste en la herramienta se aplica a la vida real o se ve reflejado en ella?
7. ¿Te parece fácil de usar este software?
8. ¿Te parece que los modelos se ven acorde con lo que representan o no tienen nada que ver?
9. ¿Viste los modelos con claridad?
10. ¿Qué aprendiste usando este software?
11. ¿Quieres hacernos algún comentario en especial sobre la actividad que acabas de desarrollar?

Preguntas al profesor

1. ¿En qué áreas se puede utilizar la herramienta?
2. ¿Qué utilidad cree que se le puede dar a este software?
3. ¿Cómo calificaría su funcionamiento?
4. ¿En qué grado cree que la herramienta cumple con sus objetivos?
5. ¿Cómo le parece su accesibilidad y qué tan clara le parece la información proporcionada por MICRHO?
6. ¿Qué opina de la presentación de MICRHO?
7. ¿Le aparece aplicable a sus clases y contenidos de este curso? ¿De qué manera?
8. Sugerencias

ANEXO F Formato aplicado durante la prueba de receptividad No. 2 de MICRHO 1.0 para estudiantes.

**FORMATO DE EVALUACIÓN PARA CONOCER LA RECEPTIVIDAD DEL SOFTWARE MICRHO 1.0 DIRIGIDO A ESTUDIANTES
CONVENIO CPE – UIS 2006**

Institución:		
Nombre Alumno:	Curso:	Edad:
Municipio:	Departamento:	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE MICRHO 1.0		
Fecha prueba:		
Temas Estudiados:		
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Te pareció fácil el uso de MICRHO? ¿Por qué?2. ¿Te gustaron las imágenes y colores que trae MICRHO? ¿Qué le cambiarías?3. ¿Qué aprendiste hoy con MICRHO?4. ¿Qué temas te gustaría que incluyera MICRHO?5. ¿Te gustaría trabajar más a menudo en tus clases con MICRHO?6. ¿Qué más te gustaría que tuviera MICRHO? ¿Qué le quitarías?		

ANEXO G Clase integrada con MBOR - Ciclo del agua

CLASE INTEGRADA CON MBOR

Tema: Ciclo del Agua

Objetivo General

Reconocer el proceso conocido como ciclo del agua y comprender este fenómeno apreciando los diferentes estados del agua e identificando los demás elementos que en él influyen.

Objetivos específicos:

- Identificar los elementos que intervienen en el ciclo del agua.
- Observar el ciclo del agua y comprender cada uno de los estados por los que pasa el agua.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Sabes en cuántos estados existe el agua en la tierra y cuáles son?

MÁS PREGUNTAS:

- ¿Cómo influye el sol en el agua de los mares y los ríos?
- ¿Cómo puede el hombre modificar el ciclo del agua? ¿Qué consecuencias pueden traer estas acciones?

PREGUNTAS EXPERIMENTALES:

Utilizando el modelo en Homos o MICRHO, observa el ciclo del agua y responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede cuando el agua se evapora?
- ¿De dónde proviene el agua que cae cuando llueve?
- ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

ANEXO H Resultados de receptividad del software MICRHO 1.0 por parte de estudiantes – Prueba de receptividad No. 1.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?
Juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?
baricógrafos

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?
los programas

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?
Si

5. ¿Por qué crees que llueve?
por el vapor

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?
del mar

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?
Se duerce o traves agua

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?
bien porque el ciclo del agua
se repite de nuevo

Jon Pablo Blanco

Jhon Andrés Flórez Moreno

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Sí
más imágenes
juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

todo lo del agua
el tiempo

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las imágenes

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Sí

5. ¿Por qué crees que llueve?

Porque el agua de
mar se abapara

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?


se estanca

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

bien

~~no se~~

el agua se se evapora
x suve a las nubes

Jennifer Tatiana Calina 

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si, Juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

Sobre el ciclo del agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las Imágenes de Cristóbal

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

las Imágenes

5. ¿Por qué crees que llueve?

porque el sol le da calor al agua y el agua se evapora y sube a las nubes y las nubes se estrellan y baja lluvia

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

De mar

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

Se va para un río o mar

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

1) Los rayos del sol caen al agua
2) se evapora y sube a las nubes
3) y las nubes se estrellan y llueve

P1.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?
Juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?
varias cosas

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?
los programas

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?
Si

5. ¿Por qué crees que llueve?
por el vapor

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?
del mar

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?
Se vuelve otra vez agua

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?
bien porque el ciclo del agua
se repite otra vez

Juan Pablo Blanco

Jhon Andrés Flórez Moreno

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Sí
más imágenes
juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

todo lo del agua
el tiempo

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las imágenes

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Sí

5. ¿Por qué crees que llueve?

Porque el agua de
mar se abapara

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?


se estanca

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

bien

~~no se~~

el agua se se evapora
x suve a las nubes

Jennifer Tatiana Calina 

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si, Juegos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

Sobre el ciclo del agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las Imágenes de Cristóbal

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

las Imágenes

5. ¿Por qué crees que llueve?

Porque el sol le da calor al agua y el agua se evapora y sube a las nubes y las nubes se estrellan y baja lluvia

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

De mar

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

Se va para un río o mar

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

1) Los rayos del sol caen al agua
2) se evapora y sube a las nubes
3) y las nubes se estrellan y llueve

ANEXO I Resultados de receptividad del software MICRHO 1.0 por parte del profesor - Prueba de receptividad No. 1.

APRECIACIONES DEL MAESTRO

1. ¿Qué le pareció la herramienta Michro 1.0?

Es interesante el programa, presenta un fenómeno de la naturaleza en forma didáctica y práctica.

Es una innovación para la metodología educativa.

por lo tanto es una excelente propuesta para la enseñanza y aprendizaje a través de la simulación virtual.

2. ¿Le gusta la apariencia de la herramienta? ¿Qué le agregaría o cambiaría?

Si me gustaría que tuviera sonido y un poco más interactivo.

3. ¿Cree que esta clase de herramientas le sirvan en su labor docente?

CLARO QUE SI.

realmente este tipo de software le permite crear o diseñar el tema que se desea explicar o enseñar de una manera práctica y moderna.

4. ¿Qué sugerencias haría para una futura versión de esta herramienta?

Lo ideal de esta aplicación, sería que el docente pueda crear sus propios temas y ponerlos a simular generando espacios virtuales. Llegando de esta manera al conocimiento en una forma fácil, creativa, innovadora, práctica simulando mundos virtuales.

Francisco JAVIER JAIMES FRANCO

ANEXO J Resultados de receptividad del software MICRHO 1.0 por parte de estudiantes – Prueba de receptividad No. 2.

INSTITUCION : COLEGIO INTEGRADO CAMACHO CARREÑO		
Nombre del estudiante	Curso	Edad
Lizeth Yamilé M.S.	5	10 años
Municipio: Susacá	Departamento Santander	
FORMATO DE EVALUACION DE MICRHO 1.0		
FECHA PRUEBA Septiembre 4 de 2006		
TEMAS ESTUDIADOS Los incendios		

1. Te pareció fácil el uso de MICRHO? ¿Por qué?

si Porque aprendemos muchas cosas

2. Te gustaron las imágenes y colores que hace MICRHO? si
¿Qué le cambiarías?

nada

3. Qué aprendiste hoy en MICRHO?

aprendimos a cuidar la naturaleza sin incendios

4. Qué temas le gustaría que incluyera MICRHO?

sobre los Planetas

5. Te gustaría trabajar mas a menudo en tus clases con MICRHO?

mas si

6. Qué mas te gustaría que tuviera MICRHO?

Que hablen mas de la naturaleza y que tenga temas de Matematica.

INSTITUCION : COLEGIO INTEGRADO CAMACHO CARREÑO

Nombre del estudiante Liliana Marcela Rojas Curso 5º Edad 10

Municipio; Surota Departamento Santander

FORMATO DE EVALUACION DE MICRHO 1.0

FECHA PRUEBA Septiembre 4 2006
TEMAS ESTUDIADOS Los incendios

1. Te pareció fácil el uso de MICRHO? ¿Por qué?

Si porque es especial

2. Te gustaron las imágenes y colores que hace MICRHO? Si

¿Qué le cambiarías? Nada

3. Qué aprendiste hoy en MICRHO?

que no hacer incendios en el bosque

4. Qué temas le gustaría que incluyera MICRHO?

sobre los animales

5. Te gustaría trabajar mas a menudo en tus clases con MICRHO?

Siempre

6. Qué mas te gustaría que tuviera MICRHO?

que todo que tenga mas sobre la fauna

INSTITUCION : COLEGIO INTEGRADO CAMACHO CARREÑO

Nombre del estudiante

Sindi Rosalba

Curso

5°

Edad

11

Municipio: Suratá

Departamento Santander

FORMATO DE EVALUACION DE MICRHO 1.0

FECHA PRUEBA Septiembre 4 2006

TEMAS ESTUDIADOS los incendios

1. Te pareció fácil el uso de MICRHO? ¿Por qué?

Si por que aprendi mucho

2. Te gustaron las imágenes y colores que hace MICRHO?

¿Qué le cambiarías? Si nada

3. Qué aprendiste hoy en MICRHO?

a no hacer incendios en la naturaleza

4. Qué temas le gustaría que incluyera MICRHO?

Animales

5. Te gustaría trabajar mas a menudo en tus clases con MICRHO?

Si

6. Qué mas te gustaría que tuviera MICRHO?

que hablen mas sobre la Matematica

Anexo K Resultados de receptividad del software MICRHO 2.0 por parte de estudiantes.

Esteban F. 4º

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías? *si me gustaron*
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? *mucho sobre el ciclo de agua*
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? *todo*
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? *si y mucho*
5. ¿Por qué crees que llueve? *Por le calor*
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? *de las nubes*
7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve? *vapor*
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? *rayos sol caen se evapora el agua y llueve*

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

SI ME GUSTARON

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

EN Biología el ciclo del agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

todo

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

SI Y MUCHO

5. ¿Por qué crees que llueve?

por que las nubes se chocan

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

se limpian las calles

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

El agua se evapora y sube a las nubes

CUESTIONARIO ESTI DIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

muchos dibujos para entender

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

el ciclo del agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

Los dibujos

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

SI

5. ¿Por qué crees que llueve?

para poder tomar agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de la evaporización

7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

forma ríos

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

no contaminando

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si me gustaron Nada.

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

el ciclo de agua.

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

todo

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Si

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por el vapor

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de los rayos ultravioleta.

7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

Se evapora.

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

cuando hace sol se evapora el agua hacia arriba y por eso llueve

CUESTIONARIO ESTU PLANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Como se me gustó las imágenes,
pero como era el

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?
Procesamiento cuando le abhe agua a una mata
que nos enseña
como se produce el
agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

que nos enseñaron

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Si

5. ¿Por qué crees que llueve?

por que los rayos del sol hacen se evaporar el agua
y se forma en lluvia

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de los rios

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

cae en todos lados

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

1 con rayos de sol
2 se evapora el agua
3 se convierte en nube
-4 y despues llueve

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Videos de robótica y más fotos

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

Muchas cosas del ciclo del agua muy divertido

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las imágenes

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Si

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por el ciclo del agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

Se evapora y va a las nubes

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

con los rayos del sol después se evapora y llueve.

Nicolas carbonas

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?
mas cosas, como diversion

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?
que el vapor del agua se acumula
en las nubes

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

los dibujos

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

SI

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por que los rayos solares pegan con el agua
y se evapora y se acumula en las nubes
y cuando las nubes esta prises vota el agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

Se va a la atmosfera

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

con los rayos solares,
y el agua

Gustavo Andrés Castellanos Gómez

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

si le agregaría
imágenes

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

el ciclo del agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

que nos enseña mucho sobre
las cosas del mundo

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

si por que es muy
divertido

5. ¿Por qué crees que llueve?

por la evaporación y el
ciclo del agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

se evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

la lluvia cae, se evapora, se
llenan las nubes y vuelve a
dar el mismo ciclo

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Sí me gustaría

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

aprendí muchas cosas

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

todo

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Sí me gustaría

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por el vapor

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? del vapor

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

se evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

porque la lluvia cae y se evapora

Maria A. Guzman R.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

todo muy
bucano nada

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

el ciclo del
agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

que uno deseebre y
aprende más.

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

si seria muy
bucano

5. ¿Por qué crees que llueve?

por los rayos del
sol y la evaporacion del agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

Proviene de las nubes
agua

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

viaja por el aire a
llegar a las nubes
cuando se cargan reebe
a llover.

Marlon Parí lo

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?
sí me gustaron nada esta muy bien actualizado
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?
la composición del agua
3. ¿Qué te gustó de MICHRO?
que dije mucha información
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?
todo
5. ¿Por qué crees que llueve?
por el vapor
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? del vapor
7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?
se evapora
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?
que la lluvia cae y desp es a evaporada.

Paula Andrea Arenas Torres.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?
si me gusto mucho, le agregaria un poco más de color y más matachos.
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? como se crea el agua, y como viaja.
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? todo lo del ciclo del agua, lo del video, todo me gusto.
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? claro que si, todos aprenderiamos más sobre el ciclo del agua y más.
5. ¿Por qué crees que llueve? por que el vapor se va hacia las nubes y cuando las nubes estan llenas cae el agua.
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? de las nubes.
7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve? se hace vapor y va hacia arriba y se convierte en agua dentro de las nubes.
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? funciona cuando ase sol y cuando empieza a llover.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si no

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

mucho

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

todo

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

si

5. ¿Por qué crees que llueve?

por que el agua se evapora

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

Se evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

evaporandose

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

subre la naturaleza

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

es varano

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

si

5. ¿Por qué crees que llueve?

por que llueve

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

por el vapor

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

se evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

con lluvia

Paula Beatriz Gomez Villamiza

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

agregarías muchas imágenes de
micrografías si me gustaron las imágenes de michro

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

aprendí como bujar el agua y
muchas cosas más de michro

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

cuando hizo chichi y apaga el fuego

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

me gustaría que michro
que siguiera así sí

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por que cuando llueve se
pueden ver las plantas.

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve?

se evapora y vuelve a subir a las nubes

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

funciona cuando ase sol y cuando empieza a llover

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías? si me gusto, le agregaria =
 - Juegos
 - imágenes
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? aprendi que pasa en el ciclo del agua
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? si me gusto toda la enseñanza
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? Si
5. ¿Por qué crees que llueve? porque el vapor del sol cae y el vapor del agua sube
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? vapor del sol, vapor del agua
7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve? se vuelve a evaporar
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? hay un rio y el vapor del agua cae, mientras el vapor del agua sube y se forma la lluvia.

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si juegos con.

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

que el sol evapora
el agua

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

que cuidan el medio
ambiente

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

si

5. ¿Por qué crees que llueve? por la evaporización de agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve? se evapora

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? por el sol

santiago Arevedo

CUESTIONARIO ESTI PLANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si, le agregaría accesorios

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

Lo de el ciclo del agua.

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

Todo.

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Internet

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por que el agua se evapora

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de lagos o mares etc.

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

Se va para los lagos.

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

carlos Julian

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si me gustaron

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

biología y aprendi cosas que nunca abia aprendido

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

la inteligencia

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Si

5. ¿Por qué crees que llueve?

Porque el agua se evapora el agua y las nubes sacan agua

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

cae en todo lado

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

bagar rayos untría bioleta y los rayos calientan el agua el agua se evapora y llueve

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías? *nada*
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? *que el agua se evapora*
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? *que es inteligente*
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? *si*
5. ¿Por qué crees que llueve? *por la evaporización*
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? *de las nubes*
7. ¿Qué se hace el agua que cae cuando llueve? *vapor*
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si: estan muy bonitas

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

lo de la temperatura

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

las imágenes

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

Si

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por que el sol bota vapor del sol y se evapora

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

de las nubes

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

el sol

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

Por que se evapora

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías? *si nada*
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? *el ciclo del agua*
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? *todo*
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? *si*
5. ¿Por qué crees que llueve? *por el vapor*
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? *del vapor*
7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve? *se evapora*
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? *por que se chocan las nubes y llueve*

Sara Melissa

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías?

Si, nada por que fue
muy chevere

2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO?

Muchas cosa sobre el agua,
Como se forma la lluvia

3. ¿Qué te gustó de MICHRO?

Todo y más el
video

4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases?

SI

5. ¿Por qué crees que llueve?

Por que los rayos de el
sol la evapora

6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve?

del mar

7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve?

Se forma más
agua

8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua?

Primero el rayos del sol cae
al agua y se evapora
se va a las nubes
y llueve.

Esteban F. 4º

CUESTIONARIO ESTUDIANTES

1. ¿Te gustaron las imágenes de Michro? ¿Qué le agregarías? *si me gustaron*
2. ¿Qué aprendiste hoy con MICHRO? *mucho sobre el ciclo de agua*
3. ¿Qué te gustó de MICHRO? *todo*
4. ¿Te gustaría que MICHRO se usara en tus clases? *si y mucho*
5. ¿Por qué crees que llueve? *Por le calor*
6. ¿De donde proviene el agua que cae cuando llueve? *de las nubes*
7. ¿Que se hace el agua que cae cuando llueve? *vapor*
8. ¿Cómo funciona el ciclo del agua? *rayos sol caen se evapora el agua y llueve*

APRECIACIONES DEL MAESTRO

1. ¿Qué le pareció la herramienta Michro 2.0?

Es muy buena, excelente. deberían aplicarse en todas las áreas.

2. ¿Le gusto la apariencia de la herramienta? ¿Qué le agregaría o cambiaría?

Que gustaria que tuviera sonido.

3. ¿Cree que esta clase de herramientas le sirvan en su labor docente?

obvio es mas motivante para los niños y aprenden mas debido a que prestan más interés porque les gusta el medio a través del cual se están informando.

4. ¿Qué sugerencias haría para una futura versión de esta herramienta?

- Que se siga en todas las áreas y que tengan buenas ilustraciones.

gracias
mejores puntos.

Anexo L. Resultados de receptividad del software MICRHO 2.0 por parte de tutores UIS-CPE.

Institución:	U. I. S.	
Municipio:	Bucaramanga	Departamento: Santander
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software :	Micro 2.	
Versión	Año	Idioma:
2	2008	Español
Autores Diana Carolina Suarez - John Freddy Ortiz		
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar?		
Ciencia (Naturales) Ciencias Sociales		
Destinatarios: (etapa educativa)		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Fácil de instalar?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?		<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?		<input checked="" type="checkbox"/>				
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?		<input checked="" type="checkbox"/>				
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	✓			
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	✓			
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	✓			✓
¿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, niveles y servicios en general?	✓			✓
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	✓	✓		
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	✓			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés 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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	✓			
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	✓		✓	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	✓		✓	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	✓			✓
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?	✓			✓
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	✓			
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	✓		✓	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.				
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	✓			
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	✓			
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan 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?	✓		✓	

Ciclo del agua.

No se.

Institución:	
Municipio:	Departamento:

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software : MICRHO	
Versión 2.0	Año Idioma: Español
Autores	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar?	
Destinatarios: (etapa educativa)	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?						
¿Fácil de instalar?	X				X	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X					X
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X					X
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X				X	X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?						
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X		X		
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X	X			
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X		X		
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X		X		
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción.					
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X			X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X			X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X		X		
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X		X		
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X		X		
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?		X			
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X		X		
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X			X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X		X		
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X	X			
Potencialidad de los recursos didácticos.					
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X		X		
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X		X		
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X			X	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X		X		
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X		X		
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X	X			
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
Enfoque pedagógico actual.					
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	X		X		
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X		X		

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?						
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?						
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?						
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?						
¿El software permite la construcción de modelos?						
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

- Sería bueno que el árbol de contenidos se pudiera ocultar permitiendo aumentar el área para la lectura de texto.
- Aumentar el rango de velocidad y tiempo para las simulaciones.
- Controlar el tamaño de las ventanas, de acuerdo al contenido que lleve. Deshabilitar los botones de maximizar y minimizar.

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacemos llegar sus sugerencias y lecciones propuestas para incluir en la herramienta al correo micrho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la colaboración prestada.

- Las ventanas deben mostrarse centradas en la pantalla
- El tamaño de la letra en el botón "Imprimir página" → Ajustar.

Institución: UIS	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander
FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software :	
Versión 2	Año 2008 Idioma: Español
Autores	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar? Diana Porolima Suarez y John Fredy Ortiz.	
Destinatarios: (etapa educativa)	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-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? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	✓				✓	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		✓		✓		
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?		✓				
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?	✓				✓	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?		✓				
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	✓					
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?		✓				
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	✓			✓		
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	✓			
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	✓			
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	✓			✓
¿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, niveles y servicios en general?	✓			✓
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	✓		✓	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	✓		Ciclo del Agua	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés 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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		✓		
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	✓		✓	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	✓		✓	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	✓			✓
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?	✓		✓	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	✓			✓
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	✓			✓
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.				
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	✓			
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		✓		
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan 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?	✓		✓	

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?		✓				
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?		✓				
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?	✓					
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	✓					
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	✓				✓	
¿El software permite la construcción de modelos?		✓				
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

El instalador es muy pesado.
No se podía instalar en las escuelas en algunas

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacernos llegar sus sugerencias y lecciones propuestas para incluir en la herramienta al correo michho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la colaboración prestada.

Institución: <i>Universidad Industrial de Santander</i>	
Municipio: <i>Bucaramanga</i>	Departamento: <i>Santander</i>

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software: <i>Micro 2.0 - Software Educativo.</i>	
Versión: <i>2.0</i>	Año: <i>2008</i> Idioma: <i>Español.</i>
Autores: <i>Diana Carolina Suarez, John Freddy Ortiz.</i>	
Dirección URL: <i>www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html</i>	
Con cuáles áreas se puede utilizar? <i>Ciencias Naturales -</i>	
Destinatarios: (etapa educativa) <i>Primaria.</i>	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?	X					X
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X					X
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X				X	
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X	X			X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X				X	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X			X		
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X			X		
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?		X				

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X		X		
Navegación e interacción.					
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		X			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X		X		
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X			X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X			X	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X			X	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X			X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X			X	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X
Potencialidad de los recursos didácticos.					
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X			X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X				X
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X		X		
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X			X	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X			X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X		X		
Enfoque pedagógico actual.		X			
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		X			
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X				X

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X					X
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?		X				
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X					X
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?		X				
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X	X				X
¿El software permite la construcción de modelos?	X					X
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, <u>construir secuencias de aprendizaje propias</u> , <u>hacer preguntas</u> , <u>construir respuestas originales</u> , <u>relacionar lo aprendido con otros conocimientos</u> , colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el <u>estudiante?</u>						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

- 3 El escenario debe ser mejorado, se está desperdiciando mucho espacio. Este debería ser un poco más vistoso
- La letra es un poco pequeña en lugares como el glosario y mapa de sitio.
- Los modelos son power, deberían incluirse otros, ojala ≠ a los de la primera versión.

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacernos llegar sus sugerencias y lecciones propuestas para incluir en la herramienta al correo michro2simon@hotmail.com, gracias por la atención y la colaboración prestada.

Institución:	
Municipio:	Departamento:

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software :		
Versión	Año	Idioma:
Autores		
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html		
Con cuáles áreas se puede utilizar?		
Destinatarios: (etapa educativa)		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?	X				X	
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X				X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X			X		
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X					X
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X					X
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X				X	X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X			X		
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X					X

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X			X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X			X	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?					
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X		X		
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción.					
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X			X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X	X	X	X	
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X			X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X			X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X			X	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X			X	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X			X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X			X	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X			X	
Potencialidad de los recursos didácticos.					
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X				X
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X			X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo		X			
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X			X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		X			
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X			X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X	
Enfoque pedagógico actual.					
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	X		X		
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de ...					X

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X					X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X				X	
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X				X	
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X				X	
¿El software permite la construcción de modelos?	X				X	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacerlos llegar sus sugerencias y lecciones propuestas para incluir en la herramienta al correo micho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la colaboración prestada.

Institución: U.I.S.	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software : Micrho 2.0 "micromundo para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en MBOR"	
Versión 2.0	Año 2008 Idioma: Español
Autores John Fredy Ortiz Ramos - Diana Carolina Suárez Celis.	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar? Bio	
Destinatarios: (etapa educativa) Padrinos C.P.E.	

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	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X				X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X					
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X				X	
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X				X	
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos).	X				X	

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X				X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X				X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X				X	
Navegación e interacción.						
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X		X			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X				X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X					X
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X				X	
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X				X	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?						
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X	
Potencialidad de los recursos didácticos.						
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X				X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X				X	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X				X	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X				X	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?						
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X				X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X				X	
Enfoque pedagógico actual.						
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	X				X	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X				X	

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X					X
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X					X
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X					X
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					X
¿El software permite la construcción de modelos?	X					X
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacernos llegar sus sugerencias y lección propuestas para incluir en la herramienta al correo micrho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la colaboración prestada.

Institución: U.I.S.	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Titulo del software :	Micrho 2.0 "micromundo para el desarrollo de pensamiento sistémico soportado en MEOR.."
Versión 2.0 Año 2008 Idioma: Español	
Autores John Fredy Ortiz Ramos - Diana Carolina Juárez Celis.	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar?	
Destinatarios: (etapa educativa)	Padrinos C.P.E.

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X				X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	Y				X	
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	x				✓	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	x				>	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	>				x	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x				x	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x			x		
Navegación e interacción.						
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?						
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)						
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?		x				
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x				x	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x				x	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	✓			x		
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?		x				
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x					
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?						
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x			x		
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) 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?	x				x	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x				✓	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	✓				✓	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	✓				✓	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x				✓	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	✓				x	
Enfoque pedagógico actual.						
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	x			x		
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	✓				✓	

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	X			X		
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X			X		
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X	X				
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				+	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	Y				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					+
¿El software permite la construcción de modelos?		X				
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, <u>construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales</u> , relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, <u>cooperativo</u> ?						
El software puede ser utilizado para: <u>Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos - Simular diversos fenómenos</u>						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o <u>el estudiante</u> ?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u>						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro <u>Ninguno</u>						

Observaciones:

sionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacernos llegar sus sugerencias puestas para incluir en la herramienta al correo michho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la stada.

Institución: U.I.S.	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software: Micrho 2.0 "micromundo para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en MBOR.."	
Versión 2.0	Año 2008 Idioma: Español
Autores John Fredy Ortiz Ramos - Diana Carolina Juárez Celis.	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar?	
Destinatarios: (etapa educativa) Padrinos C.P.E.	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?		X		X		
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?						
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?		X	X			
Calidad en los contenidos (bases de datos).	X				X	

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?					
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?					
¿La información posee respaldo científico y actualizada?					
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	x			x	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	x			x	
Navegación e interacción.					
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	x		x		
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	x			x	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	x	x			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	x			x	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	x		x		
¿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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	x				x
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	x			x	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	x			x	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	x			x	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	x				x
Potencialidad de los recursos didácticos.					
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	x		x		
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?					
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	x			x	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	x				x
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	x			x	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	x				x
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	x		x		x
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	x		x		
Enfoque pedagógico actual.					
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	x		x		
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	x			x	

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X			X		
Otras características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	X		X			
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?	X				X	
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X				X	
¿El software permite la construcción de modelos?	X				X	
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos – Simular diversos fenómenos						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) <u>ninguna</u> .						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguno						

Observaciones:

La interfaz de usuario debería ser diseñada para ser más intuitiva al usarse.

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacernos llegar sus sugerencias y lección propuestas para incluir en la herramienta al correo micrho2simon@hotmail.com , gracias por la atención y la colaboración prestada.

Institución: U.I.S.	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN	
Título del software: Micrho 2.0 "micromundo para el desarrollo del pensamiento sistémico soportado en MBOR."	
Versión: 2.0	Año: 2008 Idioma: Español
Autores: John Fredy Ortiz Ramos - Diana Carolina Suárez Celis.	
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html	
Con cuáles áreas se puede utilizar? Español, Ciencias	
Destinatarios: (etapa educativa) Padrinos C.P.E.	

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X				X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X				X	
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X				X	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X					X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X					X
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X			X	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X			X	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X	
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X	
Navegación e interacción.					
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X			X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X			X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X	X			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X			X	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X			X	
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X				X
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X			X	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X			X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X			X	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X			X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X			X	
Potencialidad de los recursos didácticos.					
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X			X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X			X	
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X	
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.					
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?					
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?					
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?					X
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?					
Enfoque pedagógico actual.					
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?	X			X	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X			X	

Institución: U.I.S.	
Municipio: Bucaramanga	Departamento: Santander

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN			
Título del software: Micrho 2.0 "micromundo para el desarrollo de pensamiento sistémico soportado en MBOR."			
Versión: 2.0	Año: 2008	Idioma: Español	
Autores: John Fredy Ortiz Ramos - Diana Carolina Juárez Celis.			
Dirección URL: www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html			
Con cuáles áreas se puede utilizar?			
Destinatarios: (etapa educativa) Padrinos C.P.E.			

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)	X				X	
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?	X					X
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?	X				X	
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X					X
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X			X		
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?	X				X	
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?	X					X
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?	X				X	
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X					X
Calidad en los contenidos (bases de datos).				X		

	S	N	B	A	M	E
¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X			X		
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X			X		
¿La información posee respaldo científico y actualizada?						
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X				X	
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X			X		
Navegación e interacción.						
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X				X	
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X		X			
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X			X		
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?		X				
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	X		X			
¿Posee un buscador de términos, que le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X			X		
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X				X	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X			X		
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?	X				X	
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X				X	
Potencialidad de los recursos didácticos.						
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X				X	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X				X	
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo						
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	X			X		
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X		X			
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	X			X		
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?						
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X			X		
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?	X			X		

Institución:	
Municipio:	Departamento:

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA LA EDUCACIÓN		
Título del software : <u>Micho 2.0</u>		
Versión	Año	Idioma: <u>Español</u>
Autores <u>Diana Carolina Suárez John Fredy Ortiz R.</u>		
Dirección URL: <u>www.uis.edu.co/investigación/paginas/grupos/simon/indexns.html</u>		
Con cuáles áreas se puede utilizar? <u>Ciencias</u>		
Destinatarios: (etapa educativa)		

Marque con una X en la casilla según su apreciación. Sino sabe responder o no entiende la pregunta no conteste, por favor.	Si	No	Bajo	Aceptable	Muy bueno	Excelente
			0%-30%	31%-60%	61%-80%	81%-100%
Facilidad de uso e instalación.						
¿El software es fácil de usar?	X				X	
¿Fácil de instalar?	X					
Adaptación a diversos contextos, el software permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos? (aula de informática, clase con un único computador, uso doméstico...)						
¿La modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad?		X				
¿La modificación e inclusión de los contenidos de las bases de datos?						
¿Realizar un seguimiento y evaluación del estudiante por las actividades realizadas?	X			X		
¿Proporciona información útil para la evaluación?	X				X	
¿Continuar con el trabajo empezado con anterioridad?						
¿El uso de otros materiales (glosario, bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales o en grupo)?						
¿La comunicación (enlaces) con otras aplicaciones que ayudan al usuario en el trabajo con éste?						
Calidad del entorno audiovisual.						
¿Posee un diseño general claro y atractivo de las pantallas?	X				X	
Calidad en los contenidos (bases de datos).						

¿La información que se presenta es apropiada para los usuarios a la cual está dirigido el software?	X.				X.	
¿La información que se presenta es suficiente para el grado?	X				X.	
¿La información posee respaldo científico y actualizada?	X			X.		
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?	X			X.		
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	X				X.	
Navegación e interacción.						
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades, niveles y servicios en general?	X				X.	
¿La velocidad del software en la relación con el usuario es la adecuada? (animaciones, lectura de datos...)	X					X.
¿El software presenta errores cuando se está ejecutando?	X.			X.		
¿El software despierta y mantiene la curiosidad e interés del usuario?	X.					X.
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	X.				X.	
¿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 le facilita al usuario encontrar temas relacionados con una(s) palabra(s)?	X.			X.		
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?	X.			X.		
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	X				X.	
¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?		X.				
¿El software establece una relación de interactividad (comunicación) con el usuario?	X.				X.	
Potencialidad de los recursos didácticos.						
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?	X.				X.	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	X			X.		
¿Permite incluir preguntas para relacionar el conocimiento inicial del estudiante con el nuevo	X.			X.		
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?						No se pudieron usar por vir.
Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los usuarios?	X.			X.		
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?		X.				
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitan planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?	X.				X	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	X				X.	
Enfoque pedagógico actual.						
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo, conductual?		X.				
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?	X				X.	

Requisitos de Hardware y software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?						
¿Requiere los parlantes para su buen funcionamiento?	X					
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?	X			Y		
¿Presenta preguntas que motivan al usuario a interactuar con los experimentos?	X				X	
¿Se pueden ejecutar los experimentos bajo diferentes condiciones (variación de parámetros)?	X					✓
¿El software permite la construcción de modelos?		X				
En las siguientes preguntas, subraye los aspectos que fomenta el software:						
¿Exigencias de aprendizaje: El software exige al estudiante acciones y habilidades para: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, hacer preguntas, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros.						
¿El trabajo individual, cooperativo?						
El software puede ser utilizado para: Entrenar - Aprender - Informar - Motivar - Explorar - Experimentar - Expresarse - Comunicarse - Entretener - Evaluar - Procesar Datos - Simular diversos fenómenos.						
¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el estudiante?						
¿Posee discriminaciones (sexo, clase social, raza, religión y creencias) ninguna.						
¿Presenta mensajes negativos no aceptables desde el punto de vista moral, ético social ambiental cultural otro _____, Ninguna.						

Observaciones:

- * En el ciclo del agua no encuentra la imagen al coigala.
- * En C. Contenidos agregados (Crispetas) no hay contenido.
- * Algunas Errores con la base de datos (ej: en bitacora del profesor se busca y no hay información, emite error).
- * Que el docente pueda ver las preguntas agregadas sin necesidad de ir a modificarlas.

Adicionalmente a las observaciones anteriormente expuestas agradecemos hacemos llegar sus sugerencias y lecciones propuestas para incluir en la herramienta al correo micrho2simon@hotmail.com, gracias por la atención y la colaboración prestada.