

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LOS  
CURSOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA  
DE SISTEMAS DE LA UIS**

**OSCAR ANDRÉS SOTO CAMACHO  
LIZBETH SUÁREZ DURÁN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2009**

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LOS  
CURSOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA  
DE SISTEMAS DE LA UIS**

**OSCAR ANDRÉS SOTO CAMACHO  
LIZBETH SUÁREZ DURÁN**

**Trabajo de grado presentado como requisito  
Parcial para optar al Título de:  
INGENIEROS DE SISTEMAS**

**DIRECTOR  
Dr. JORGE LUIS CHACÓN V.  
INGENIERO MECÁNICO**

**CODIRECTOR  
JUAN CARLOS REYES FIGUEROA  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2009**

*Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria primeramente a Dios que como dice la Biblia ha sido un refugio y mi fuerza, la ayuda que he necesitado prontamente durante mis angustias.*

*A mi mamá y mi papá ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me han dado cariño y amor, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación, mi alimentación, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas, de tristezas y de alegrías, se que todas las cosas que hacen por mi es con todo el amor del mundo. Los quiero mucho*

*A Lizbeth mi amiga, novia y esposa. Muchas gracias por el apoyo incondicional que me has brindado todo este tiempo, gracias por todos estos años de completa alegrías y triunfos gracias por estar en los momentos difíciles dándome la fuerza necesario para superarlos. Te amo.*

*Oscar Andrés*

*A Dios, por ser la fuente y esencia de mi vida.*

*En especial a mi papi, a mi mami y a mis hermanos por su cariño, su esfuerzo y su apoyo, con lo cual ha sido posible alcanzar aquello que había soñado y que hoy me permite alcanzar la meta de ser profesional.*

*A mi tía Bhsa por sus sacrificios y por darme la posibilidad de lograr este objetivo, por convertirse en mi motivación.*

*A mi esposo por su amor y su dedicación, por ser la fuente de mi inspiración, por convertirse en mi amigo y compañero de estudio y por compartir conmigo este momento. Te amo.*

*Lizbeth*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	3
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3 JUSTIFICACIÓN	6
1.3.1 Impacto	7
1.3.2 Viabilidad	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 MARCO TEÓRICO GENERAL	9
2.1.1 USO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA	9
2.1.1.1 Uso de las TIC en procesos Educativos de la UIS	10
2.1.2 SOFTWARE EDUCATIVO	12
2.1.2.1 Características de Software Educativo Multimedia	13
2.1.2.1.1 Facilidad de uso e instalación	14
2.1.2.1.2 Versatilidad	14
2.1.2.1.3 Calidad del Entorno	15
2.1.2.1.4 Calidad en los Contenidos	16
2.1.2.1.5 Navegación e Interacción	16
2.1.2.1.6 Originalidad y Uso de Tecnología Avanzada	17
2.1.2.1.7 Capacidad de Motivación	18
2.1.2.1.8 Adecuación a los usuarios y a su Ritmo de Trabajo	18
2.1.2.1.9 Potencialidad en los Recursos Didácticos	19
2.1.2.1.10 Fomento de la Iniciativa y el Auto-aprendizaje	20

2.1.2.1.11	Enfoque pedagógico Actual	20
2.1.2.1.12	Documentación	21
2.1.2.1.13	Esfuerzo Cognitivo	22
2.1.2.2	Ingeniería del Software Educativo	22
2.1.2.2.1	Definición de Objetivos	24
2.1.2.2.2	Definición de la Temática	24
2.1.2.2.3	Revisión Bibliográfica	25
2.1.2.2.4	Análisis de Necesidades Educativas	25
2.1.2.2.5	Diseño del Software	26
2.1.2.2.5.1	Diseño Educativo	26
2.1.2.2.5.2	Diseño de IHM	26
2.1.2.2.5.3	Desarrollo Conceptual e Implementación	27
2.1.2.2.6	Desarrollo	27
2.1.2.2.7	Pruebas	27
2.1.2.2.8	Documentación	27
2.1.2.3	MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA	28
2.1.2.3.1	Tipos de Materiales Educativos Multimedia	28
2.2	MARCO TEÓRICO ESPECÍFICO	32
2.2.1	REDES NEURONALES ARTIFICIALES	32
2.2.2	REDES TIPO SUPERVISADO	34
2.2.3	REDES TIPO NO SUPERVISADO	34
2.2.4	APLICACIONES DE LAS REDES NURONALES	35
3.	MARCO METODOLÓGICO	36
3.1	NACIMIENTO DE LA IDEA	36
3.2	PROCESO UNIFICADO	38
3.2.1	DIRIGIDO POR CASOS DE USO	38
3.2.2	CENTRADO EN LA ARQUITECTURA	39
3.2.3	ITERATIVO E INCREMENTAL	39
3.2.4	FASES DEL CICLO EN EL PROCESO UNIFICADO	40

3.2.4.1 Fase de Inicio	40
3.2.4.2 Fase de Elaboración	41
3.2.4.3 Fase de Construcción	42
3.2.4.4 Fase de Transición	42
3.3 LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)	43
3.3.1 UML Y LA WEB	43
3.3.2 EXTENSIONES UML PARA APLICACIONES WEB	44
3.3.3 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO	45
4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	48
4.1 MODELADO DEL SOFTWARE CON UML	48
4.1.1 Descripción del Problema en Función de Requisitos	48
4.1.2 Clases del Sistema	50
4.1.2.1 Diagrama de Clases del Sistema	55
4.1.2.2 Diccionario de Clases	56
4.1.3 Casos de Uso del Sistema	57
4.1.3.1 Diagrama de Casos de Uso	58
4.1.3.2 Definición de Casos de Uso	60
4.1.3.3 Clases según Casos de Uso	89
4.1.3.4 Diagrama de Secuencia	98
4.2 MODELO ENTIDAD/RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS	108
4.3 IMPLEMENTACIÓN	109
4.4 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	111
4.5 PRUEBAS	112
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	118

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Etapas del Ciclo de Desarrollo del SEM	23
Figura 2. Modelo General de una RNA	33
Figura 3. Diagrama de Clases del Sistema	55
Figura 4. Actores del Sistema	57
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso	59
Figura 6. Agregar Contenido	62
Figura 7. Consultar Contenido	64
Figura 8. Consultar Anuncios	65
Figura 9. Editar y Eliminar CEAP	66
Figura 10. Agregar Archivos	68
Figura 11. Descargar Archivos	70
Figura 12. Eliminar Archivos	72
Figura 13. Agregar Foro	74
Figura 14. Consultar Foro	76
Figura 15. Administrar Foro	77
Figura 16. Crear Pregunta	79
Figura 17. Ejecutar Evaluación	81
Figura 18. Consultar Multimedia	83
Figura 19. Videos por Categoría	84
Figura 20. Cargue de Videos	85
Figura 21. Creación de Usuarios	87
Figura 22. Consulta de Usuarios	88
Figura 23. Relación Sistema – Clases	89
Figura 24. Diagrama Crear CEAP	98
Figura 25. Diagrama Consultar CEAP	99
Figura 26. Diagrama Cargar Archivos	100

Figura 27. Diagrama Administrar Archivos	101
Figura 28. Diagrama Crear Foro	102
Figura 29. Diagrama Consultar Foro	103
Figura 30. Diagrama Administrar Preguntas	104
Figura 31. Diagrama Ejecutar Evaluación	105
Figura 32. Diagrama Administrar Multimedia	106
Figura 33. Diagrama Administrar Usuarios	107
Figura 34. MR Base de Datos	108
Figura 35. Resultado de las Funciones	110

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clases Candidatas	52
Tabla 2. Clases Candidatas Eliminadas	53
Tabla 3. Listado Clases del Sistema	54
Tabla 4. Definición de Casos de Uso	60
Tabla 5. Agregar CEAP	61
Tabla 6. Consultar CEAP	63
Tabla 7. Cargar Archivos	67
Tabla 8. Descargar Archivos	69
Tabla 9. Administrar Archivos	71
Tabla 10. Crear Foro	73
Tabla 11. Consultar Foro	75
Tabla 12. Administrar Preguntas	78
Tabla 13. Ejecutar Evaluación	80
Tabla 14. Administrar Multimedia	82
Tabla 15. Administrar Usuarios	86

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Evaluación de la Herramienta

Anexo B. Manual de Instalación e Implementación

Anexo C. Manual de Usuario General

Anexo D. Manual de Usuario Administrador

## RESUMEN

**TITULO:** HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LOS CURSOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UIS\*

**AUTORES:** OSCAR ANDRES SOTO CAMACHO  
LIZBETH SUAREZ DURAN\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Herramienta Software, Redes Neuronales Artificiales, Inteligencia Artificial.

### CONTENIDO:

Este proyecto ha sido desarrollado a partir de la necesidad de apoyo y soporte en el proceso enseñanza-aprendizaje de los cursos de Inteligencia Artificial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS, y está dirigido principalmente a los profesores, estudiantes y demás investigadores interesados en adquirir nuevos conocimientos en temas relacionados con las Redes Neuronales Artificiales.

El desarrollo de la herramienta software se llevo a cabo en base a la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, y la documentación con UML. La construcción del sistema se hizo en PHP, que se presenta como una excelente alternativa para el desarrollo de aplicaciones web, tal como se había previsto para este proyecto.

Este Software Educativo está conformado por contenidos interactivo que permite mostrar información de la temática, valiéndose de conceptos teóricos, ejemplos, ejercicios desarrollados y propuestos, descarga de videos, participación en foros, publicación noticias y desarrollo de evaluaciones, haciendo más sencillo, agradable y dinámico el proceso de enseñanza de los profesores y aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera el estudiante estimulará su interés por conocer y aprender más sobre todos y cada uno de los temas relacionados con la IA, le ayudará en nuevas formas de adquisición de conocimientos gracias al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y del desarrollo de nuevas aptitudes para enriquecer su aprendizaje, para así lograr una mejor formación integral.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Director: Ing. Jorge Luis Chacón V.

## ABSTRACT

**TITLE:** SOFTWARE TOOL FOR SUPPORT THE TEACHING AND LEARNING OF THE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE COURSES OF THE ENGINEERING SYSTEMS SCHOOL OF UIS\*

**AUTHORS:** OSCAR ANDRÉS SOTO CAMACHO  
LIZBETH SUÁREZ DURÁN\*\*

**KEY WORDS:** Software Tool, Artificial Neural Networks, Artificial Intelligence.

### CONTENT:

This project has been developed from the need to help and support in the teaching-learning courses in Artificial Intelligence, School of Systems Engineering and Informatics of the UIS, is aimed primarily at the teachers, the students and the other researchers interested in acquiring new knowledge on topics related to artificial neural networks.

The development of the software tool was carried out based on the methodology of the Unified Process of Software Development, and documented on UML. The construction of the system was done in PHP, which is an excellent alternative for developing Web applications, such as anticipated for this project.

This Educational Software is made interactive content that can display information to the subject, drawing on theoretical concepts, using examples, exercises developed an proposed, download videos, participation in forums, news publishing and development of assessments, making it easier, friendly and dynamic teaching process teachers and students learning.

In this way the student will stimulate their interest in learning and knowledge about each and every one of the issues related to the AI, will help in new ways of acquiring knowledge through the use of Information Technology and Communication and development of new skills to enrich their learning, to achieve better integrated education.

---

\* Project grade

\*\* Physical-Mechanical Engineering College. Systems and Computer Science Engineering School.  
Director: Jorge Luis Chacón V.

## INTRODUCCIÓN

La utilización de las TIC<sup>1</sup> y entre estas, herramientas software especializadas en diferentes campos de la investigación dentro de las organizaciones educativas, ha marcado una tendencia cada vez mayor a realizar cambios e innovaciones en sus procesos de enseñanza/aprendizaje, con el objetivo de optimizar su ejecución y alcanzar de una manera más ágil y eficiente las metas propuestas. Se han introducido cambios en las costumbres de estudiantes y profesores, y se han ampliado los medios de acceso y manejo de la información.

La concepción de tecnología informática como instrumento facilitador de la enseñanza es ampliamente aplicada en diferentes instituciones educativas en las cuales se ha evidenciado la necesidad de nuevos mecanismos que permitan el estudio de temáticas en las que el tratamiento de la información expuesta en clases teóricas tradicionales requiere ser complementado con un enfoque más experimental y con mejores recursos educativos, con el fin de alcanzar un potencial pedagógico cada vez más amplio y lograr una mejor cobertura, presentación y manejo de la información.

Es así como esta herramienta software para el apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las redes neuronales artificiales busca dar sostén a los cursos de Inteligencia Artificial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS, convirtiéndose en un soporte práctico y eficiente que brinde la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades que los ayude en su aprendizaje acerca del funcionamiento de las redes neuronales artificiales, y de esta manera puedan crear proyectos basados en las técnicas adaptativas avanzadas.

---

<sup>1</sup> Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla.

La estructura del proyecto consta básicamente de cuatro componentes que serán presentados a través de este documento. Corresponden a necesidades plasmadas en los objetivos específicos, relacionados con la presentación de contenidos y el manejo de herramientas para la resolución de problemas, materiales explicativos multimedia y el desarrollo de un mecanismo evaluativo.

En la lectura de cada uno de los capítulos de este libro, se ofrece al lector una presentación sobre las principales problemáticas que justificaron la creación del proyecto, los fundamentos o bases teóricas que lo sustentan, así como una descripción sobre el proceso de análisis, diseño y desarrollo del software educativo.

# 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta software educativa, que facilite a los estudiantes el aprendizaje y a los profesores la ilustración del funcionamiento de las Redes Neuronales Artificiales con el fin de impulsar el uso de tecnologías adaptativas modernas en los cursos de Inteligencia Artificial.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar, clasificar y organizar los contenidos que permitan al usuario fundamentarse en la temática de las Redes Neuronales Artificiales.
2. Realizar el análisis para el desarrollo de una herramienta software educativa que facilite el aprendizaje del funcionamiento de las RNA y que además satisfaga los siguientes requerimientos básicos:
  - Disponer de ejemplos sencillos y ejercicios de aplicación relacionados con las Redes Neuronales Artificiales como pronósticos, reconocimiento de patrones y problemas de optimización, entre otros, que permitan el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes.
  - Proveer a los usuarios un mecanismo de evaluación que lo lleve a revisar la validez de los conceptos adquiridos relacionados con el tema.

- Permitir la creación de foros, con el fin de compartir información, inquietudes y soluciones referentes a la temática de las RNA.
  - Permitir la descarga de información como artículos, ejercicios y en general cualquier archivo relacionado con las RNA que puedan ser de interés para los usuarios.
  - Otorgar un espacio en el cual se publiquen noticias, actividades y proyectos relacionados con las RNA.
  - Facilitar el mantenimiento de los contenidos de la herramienta mediante su actualización y/o eliminación.
3. Hacer pruebas básicas con estudiantes de ingeniería para validar la herramienta y así obtener la realimentación respectiva
  4. Diseñar e implementar la herramienta software educativa que cumpla con los requerimientos definidos en el análisis.
  5. Documentar el análisis y diseño de la herramienta con la notación estándar de UML y la metodología de prototipado.
  6. Elaborar un Manual de Referencia que permita la instalación, operación y mantenimiento del sistema.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A nivel universitario existen ciertas temáticas que requieren un marco experimental más amplio que el proporcionado mediante clases teóricas convencionales; un caso concreto dentro del plan de estudios de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS, es el de los cursos de Inteligencia Artificial, temática de gran importancia para la Ingeniería de Sistemas. Dicha asignatura exige ciertas habilidades por parte del estudiante que le permitan obtener un aprendizaje significativo que le ayude a ampliar su conocimiento acerca del funcionamiento de las RNA, para que de esta manera pueda crear proyectos basados en las técnicas adaptativas avanzadas.

¿Es posible mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la IA y específicamente de las RNA?. Las TIC, vistas como instrumento de soporte en este proceso, pueden brindar un mayor equilibrio entre los componentes teóricos y prácticos necesarios para el tratamiento de diferentes temáticos.

Con el uso de éstas tecnología en la educación, se pretende alcanzar un mayor aprovechamiento de todos los alcances y ventajas que proporcionan, además de lograr un potencial pedagógico cada vez más alto. ¿Qué herramientas basadas en Internet son las más adecuadas para el aprendizaje de las RNA en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas? La utilización de éstas herramientas representa un cambio en las costumbres de docentes y estudiantes: lo que anteriormente se resolvía mediante clases magistrales, tareas y evaluaciones escritas, ahora, aunque conservando su esencia, se presenta de una forma más dinámica, interactiva y ágil, se abren espacios donde el estudiante puede compartir sus experiencias y conocimientos con sus compañeros, alcanzando en cierta medida

un “Aprendizaje Colaborativo”, en el cual el rol del docente se visualiza como medio facilitador de la enseñanza.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Las TIC y particularmente la informática como recurso educativo es una realidad creciente en nuestro medio, cada vez más instituciones están en capacidad de aprovechar las oportunidades que brinda, gracias a una confluencia de factores: equipos más económicos y poderosos, tecnologías de la computación y de la comunicación más blandas pero, sobre todo, gracias a que existe un número considerable de interesados en el tema (profesionales, estudiantes), que sacan provecho a los recursos informáticos y que tienen acceso a la información que el computador puede ofrecer.

De lo anterior, surge la necesidad de modernizar nuestras formas de comunicación y sobre todo en cuanto a la tecnología computacional, por ello el desarrollo de una Herramienta Software para el Apoyo en la Enseñanza y Aprendizaje de las Redes Neuronales Artificiales en los Cursos de Inteligencia Artificial, que proporcione a estudiantes y profesores otras formas de adquisición de conocimientos sobre temas relacionados con dicha temática aprovechando las potentes herramientas actuales de desarrollo para aplicaciones multimedia y aprovechando la infraestructura de comunicación que se halla en funcionamiento dentro del claustro universitario.

De esta manera el estudiante tendrá a disposición un software que le aportará al conocimiento y le ayudará a la relación de los conceptos a lo largo de su proceso de aprendizaje mediante los contenidos, ejemplos, animaciones y foros que en su conjunto contribuirá a un mejor grado de asimilación y aprovechamiento por parte del estudiante, que estimulará su interés por conocer y aprender más sobre cada

uno de los temas a analizar, y que le ayudará en nuevas formas de adquisición de conocimiento de la IA y a una mejor formación integral del mismo.

### **1.3.1 IMPACTO**

Las metodologías pedagógicas actuales requieren el uso de nuevas tecnologías como medios para hacer de la enseñanza un proceso más agradable y eficaz, en los que el proceso sea más directo y dinámico, y ofrezcan la posibilidad de analizar diferentes alternativas en la solución de un problema.

El impacto en la enseñanza se verá reflejado en una nueva forma de presentación de los contenidos, nuevos mecanismos evaluativos y recursos para cumplir de una forma más efectiva el rol pedagógico, además de nuevas formas de comunicación que le permitirán al docente estar en mayor contacto con el estudiante y así informarse mejor sobre su desempeño como guía del proceso de aprendizaje.

Un cambio a nivel académico podrá evidenciarse en el tratamiento de los temas de una forma más experimental, la cual se sustenta en los espacios dentro de la herramienta en los cuales el estudiante puede ejercitarse en la solución de problemas, además de observar de una forma más dinámica la resolución de problemas. Además, la herramienta con todos sus beneficios estará disponible en Internet para los estudiantes de otras carreras dentro y fuera de la Universidad, que puedan estar interesados en la temática.

### **1.3.2 VIABILIDAD**

Se cuenta en primera instancia con el apoyo docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas que podrá brindar un soporte pedagógico en el tratamiento del material educativo, e igualmente se cuenta con el apoyo técnico adecuado para la implantación y mantenimiento de la herramienta.

Se cuenta con el espacio que ofrecen las asignaturas de Inteligencia Artificial para que sus estudiantes y docentes interactúen con la herramienta y de acuerdo con sus experiencias en ella se brinde una realimentación para su mejoramiento, logrando un mejor cubrimiento de las necesidades de los usuarios.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. MARCO TEÓRICO GENERAL

#### 2.1.1 USO DE LAS TIC EN LA EDUCACION UNIVERSITARIA<sup>2</sup>

La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación se consideran relativamente nueva, la cual desde sus inicios tiende a un acelerado crecimiento ya que tanto docentes como estudiantes se encuentran con la necesidad de tener una mejor accesibilidad a la información, con facilidad de uso y un gran potencial pedagógico.

La importancia de las TIC radica en que a raíz del grado de complejidad de los temas que se traten a través de ellas, se justifica para temáticas que entre otras características posea múltiples conceptos abstractos de uso práctico.

Respecto al soporte que presta una incorporación tecnológica, ya sea si se requiere una virtualización total o parcial de la enseñanza, se deberán tener en cuenta factores como la familiarización de los estudiantes con los contenidos a tratar, su nivel de manejo de la tecnología involucrada, capacidades personales como el grado de autonomía y motivación para administrar el propio tiempo y el nivel de accesibilidad a la tecnología aplicada.

En el caso concreto de este proyecto, que está dirigido a estudiantes con amplio nivel de familiarización en el uso de las TIC, un grado de accesibilidad a la tecnología relativamente alto y bajo una modalidad de educación presencial, el uso de las TIC se visualiza claramente como un medio de soporte al desarrollo de

---

<sup>2</sup> SIGALÉS, Carles. Formación Universitaria y TIC: Nuevos Usos y Nuevos Roles [en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) UOC Vol 1 nº 1, 2004. [citado 24 Abr. 2007]. Disponible en: [<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/sigales0704.pdf>]

clases tradicionales, apoyando la metodología de enseñanza acordada para la asignatura entre docente y estudiantes.

Bajo esta perspectiva de apoyo a la educación presencial considerada para el desarrollo del proyecto y mediante un proceso de análisis de requisitos previos, se espera alcanzar resultados satisfactorios, teniendo en cuenta que muchas veces la utilización de las tecnologías de la información no ha contado con un desempeño idóneo y ha producido un corto impacto debido al desconocimiento de factores correspondientes a necesidades específicas de las instituciones y de sus procesos de enseñanza particulares.

#### **2.1.1.1 Uso de TIC en los Procesos Educativos de la UIS**

La incursión de las TIC en las asignaturas ofrecidas por los distintos programas académicos de la UIS, si bien ha sido rápida y con buena aceptación, no se ha hecho de manera organizada ni estructurada, y en la mayoría de los casos no se les saca todo el provecho que estas ofrecen. En el desarrollo de cada curso se hacen uso de las tecnologías que generalmente el profesor cree necesarias (o que los estudiantes proponen) para el desarrollo de los contenidos, o que le facilitan el envío de información o la comunicación entre los alumnos y el profesor. Con el tiempo y la concientización de la comunidad universitaria de las bondades que ofrece la educación presencial, se ha ido transfiriendo la elaboración de los cursos a los grupos de investigación, siendo la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática pionera en este desarrollo. Los cursos de apoyo a las asignaturas presenciales son ofrecidos por estos grupos, en la mayoría de los casos de electivas técnicas profesionales.

Con la puesta en marcha del portal de la EISI se aumentó la necesidad de implementar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de las asignaturas

ofrecidas en la escuela, si bien el sitio no presta los servicios necesarios para en montaje y ejecución de cursos virtuales, con el servicio de carga y descarga de archivos por asignatura, se extendió la necesidad de utilización de las redes y nuevos ambientes educativos, en el desarrollo de las asignaturas presenciales. No se quiere decir con esto que antes no se usaran las TIC como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por el contrario, era mucho el uso de herramientas aisladas como correo electrónico, chats (como MSN Messenger, Yahoo Messenger), motores de búsqueda (como Google), etc. que probablemente no están orientadas o diseñadas para la educación o el e-Learning, y que los estudiantes y profesores adaptaban a sus necesidades.

Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación. (Tomado de <http://es.wikipedia.org>),

Hoy en día los proyectos de investigación en el campo educativo en diferentes escuelas de la UIS, se están centrando en el aprovechamiento de las TIC como complemento y apoyo a la educación presencial. Como se habló anteriormente, el desarrollo debe ser cooperativo entre los entes participantes en la creación de las herramientas. Una forma de conseguir esto es lograr que las herramientas de aprendizaje desarrolladas para cada asignatura (o plan de estudios) estén disponibles en un repositorio para su uso en cualquier asignatura o plan de estudios que requiera de ellos.

### 2.1.2 SOFTWARE EDUCATIVO

El principal aporte que ofrece la informática a la educación es la interactividad que es posible lograr entre el usuario y el computador. Sin esta posibilidad sería poco probable que este medio pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios para promover el aprendizaje.

En el computador es posible combinar diferentes atributos tales como la palabra escrita, el color, las imágenes, las animaciones, los sonidos, además de la interactividad que se logra utilizando dispositivos tales como teclado, mouse, monitor, lápiz electrónico entre otros, a los que se les denomina interfaces. A todo esto se le suma la capacidad de almacenamiento, procesamiento y transmisión de la información. En el computador es posible crear o recrear situaciones que el usuario puede vivir, modificar, repetir, dentro de una perspectiva conjetural (qué pasa si...) en la que es posible generar y someter a prueba sus propios patrones de pensamiento<sup>3</sup>.

Los computadores se pueden utilizar de muchas maneras en educación. Una clasificación predominante es la que propone Robert Taylor<sup>4</sup>, cuando dice que puede servir como tutor, como herramienta y como aprendiz. Esto quiere decir, como medio de enseñanza y aprendizaje (educación apoyada con computador), como herramienta de trabajo (educación complementada con computador) y como objeto de estudio (educación acerca de la computación).

---

<sup>3</sup> GALVIS PANQUEVA, Álvaro. *"Ingeniería de Software Educativo"*. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá, 1995

<sup>4</sup> TAYLOR, R. M. *The Computer in the school: Tutor, Tool, Tutee*. New York: Teacher's College. 1980

## **Factores que favorecen el uso del computador en la educación**

**Costos:** Los precios de los computadores han disminuido cada año en un porcentaje significativo. Las firmas productoras han introducido al mercado estrategias para captar el sector educativo como donaciones de equipo y entrenamiento a usuarios, haciendo aún más atractivo la adquisición y el uso del computador por parte de las instituciones educativas. Es así como este factor se ha convertido en un beneficio para la educación.

**Interacción control sobre la máquina:** La interactividad produce en el usuario un mayor interés en lo que se está haciendo, algo que no se logra fácilmente y con la misma atracción en las típicas clases de aula. El control sobre la máquina da esa sensación de poder y placer sobre cuándo y cuánto debe aprender.

**Papel del público en la informática educativa:** Hoy en día la introducción de los computadores y la informática se hace cada vez más energética. El uso del computador crece paralelo con la penetración de la informática en el mercado. El público, consciente de lo anterior, ha reaccionado de diferentes maneras, entre ellas están la preocupación por estudiar informática, aprender programación o simplemente “saber de computadores”.

### **2.1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS MULTIMEDIA**

Los buenos materiales multimedia formativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y ello es debido, supuesto a un buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos, y que se comentan a continuación:

#### **2.1.2.1.1 Facilidad de uso e instalación**

Con el abaratamiento de los precios de los computadores y el creciente reconocimiento de sus ventajas por parte grandes sectores de la población, 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.

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 computador.

#### **2.1.2.1.2 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:

- Entornos (aula de informática, clase con un único computador, 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 (bibliografía...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).

### **2.1.2.1.3 Calidad del entorno audiovisual**

El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta son:

- *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, 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.

#### **2.1.2.1.4 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 y opiniones.

- *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*.

#### **2.1.2.1.5 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 si mismo. Puede ser: lineal, paralelo, ramificado.

- *La velocidad* entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada.

- *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.

#### **2.1.2.1.6 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 equipo y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el computador resulte 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.

#### **2.1.2.1.7 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.

#### **2.1.2.1.8 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 gráficos... 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.

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

#### **2.1.2.1.9 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.

- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.

- Tutorización las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos.

#### **2.1.2.1.10 Fomento de la Iniciativa y el Auto-aprendizaje**

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.

#### **2.1.2.1.11 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.

#### **2.1.2.1.12 Documentación**

Aunque los programas sean fáciles de utilizar y autoexplicativos, 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.

#### **2.1.2.1.13 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).

#### **2.1.2.2 INGENIERÍA DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

La ingeniería del software educativo se ocupa de la aplicación de los conceptos y principios de la ingeniería del software al desarrollo de los Materiales Educativos Multimedia (MEM), que constituyen los productos orientados a apoyar los procesos de aprendizaje.

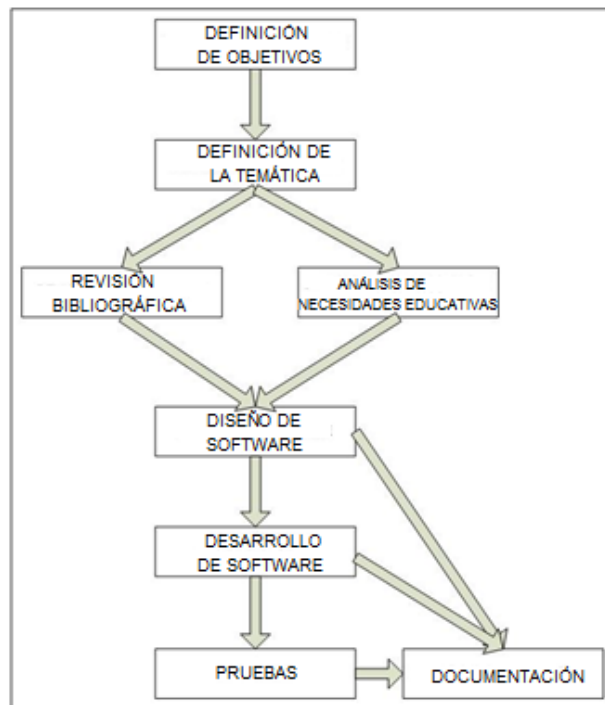
El desarrollo del software educativo en la actividad científica debe considerarse como un progreso tecnológico porque tiene como objeto la generación de

productos computarizados que permita satisfacer las necesidades del entorno educativo. En este orden de ideas, el desarrollo de esta actividad no debe considerarse una investigación científica pura ya que no busca la creación de nuevos conocimientos para la ciencia, sino la aplicación de los conocimientos y la tecnología educativa disponible para la creación de un producto llamado software educativo.

El Software Educativo Multimedia (SEM) complementa lo que en otros medios o materiales de enseñanza y aprendizaje han intentado realizar. Sin embargo, no es su fin remplazar la labor de otros medios educativos como los libros y las enseñanzas dirigidas, que han demostrado su eficacia, sino complementarla.

Siguiendo los lineamientos de Álvaro Gálvis<sup>5</sup>, el ciclo planteado para el desarrollo de este SEM tendrá en cuenta siguientes etapas, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Etapas del Ciclo de Desarrollo del SEM



<sup>5</sup> GALVIS PANQUEVA, Álvaro. "Ingeniería de Software Educativo". Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá, 1995.

#### **2.1.2.2.1 Definición de Objetivos**

Consiste en formular los objetivos del software, buscar un diseño que consiga los objetivos propuestos, formular soluciones desarrolladas en un prototipo, a partir del cual se revisan los objetivos y las soluciones propuestas. En este tipo de propuestas, se encuentran un tanto alejadas del contexto pedagógico en el cual se van a aplicar y parten en general, de un análisis o planteamiento de objetivos de carácter técnico.

#### **2.1.2.2.2 Definición de la Temática**

El incremento en la velocidad de las computadoras, el ingreso de nuevos periféricos, los nuevos dispositivos para almacenar más información en menos espacio físico, la aparición de nuevos programas que aprovechan éstos recursos, el uso de monitores con mejor definición y visualización que incrementan la rapidez con que los dibujos y los gráficos se muestran y mueven en la pantalla, el almacenar y acceder rápidamente a toda la información, el desarrollo de periféricos que permiten digitalizar (convertir un dato en números procesables por la computadora) y guardar distintos tipos de información en la computadora (textos, imágenes, sonidos, etc.), abre una gama inmensa de aplicaciones posibles para estos recursos de una manera integrada, como un todo.

Si a lo anterior le agregamos los programas que hacen posible que un usuario sin conocimientos técnicos de informática pueda manipular toda la información con sus diferentes atributos y crear dibujos, posters, gráficos, animaciones, etc., llegamos al concepto de multimedia: “diferentes recursos o medios, utilizados para comunicar a la computadora con el usuario”.

Con todo esto, el usuario puede elegir libremente su recorrido temático, y profundizar según su interés y estilo cognitivo, eligiendo y accediendo a la información, acercándose más al estilo del pensamiento humano. Es claro entonces, que lo que se pretende aquí es desarrollar material con todas estas características, adaptando el contenido de las asignaturas relacionadas con RNA a un tipo de soporte diferente al papel o medio electrónico (CD), sin olvidar nunca los lineamientos pedagógicos (establecidos en las antologías de cada asignatura) que permita alcanzar el objetivo que se propone.

#### **2.1.2.2.3 Revisión Bibliográfica**

Corresponde a la consulta de referencias bibliográficas del área a tratar con el propósito de definir los conceptos y la terminología que se utilizará en el SEM, así como la consulta de referencias del área multimedia y de Ingeniería de Software con el fin de desarrollar un material acorde a las necesidades educativas y a las expectativas de los usuarios.

#### **2.1.2.2.4 Análisis de Necesidades Educativas**

Identificación de las necesidades que se presentan en el logro de los objetivos de aprendizaje y análisis de los medios de enseñanza y el proceso de aprendizaje actual con el propósito de identificar las formas de superar los problemas que se han generado a pesar de las condiciones actuales.

### **2.1.2.2.5 Diseño del Software**

Esta etapa abarca los diseños educativos de Interfaz Hombre-Máquina (IHM) y el desarrollo e implementación del software de la aplicación.

#### **2.1.2.2.5.1 Diseño Educativo**

Corresponde a la definición de todos los aspectos educativos que tienen relación con los logros de aprendizaje a alcanzar con el uso del SEM, los contenidos (conceptos, problemas, ejercicios) a presentar y proponer al usuario, los entornos de trabajo que se proporcionarán (micromundos), las formas de mantener el interés del estudiante y los métodos para identificar su avance en el aprendizaje.

#### **2.1.2.2.5.2 Diseño de la IHM**

En ésta etapa se realiza la identificación de los dispositivos de entrada y salida y el diseño de las zonas de comunicación entre el usuario y el MEM:

- Zonas de trabajo, control y navegación.
- Tipos de mensajes que se presentarán al usuario.
- Organización de los contenidos en la pantalla de forma estética y efectiva.

En esta etapa también se establecieron las características de los elementos que se utilizaron, tales como menús, textos, gráficos, animaciones y colores.

#### **2.1.2.2.5.3 Desarrollo conceptual e Implementación**

Se estableció en el diseño del software, la estructura lógica, expresándola mediante algoritmos que implementen los procedimientos, las interrelaciones y los servicios ofrecidos a los usuarios, así como las estructuras de datos que se requieren para que el SEM cumpla su propósito de una manera eficiente.

#### **2.1.2.2.6 Desarrollo**

Se implementaron los diseños descritos anteriormente, la elaboración de programas, imágenes, animaciones, videos, que harán parte del SEM, integrándolos con la estructura lógica que se manejó.

#### **2.1.2.2.7 Pruebas y Evaluación**

Esta etapa es permanente durante todo el ciclo de vida de producción del SEM y exige la participación de los docentes quienes ayudarán a evaluar el contenido, la metodología y el diseño.

#### **2.1.2.2.8 Documentación**

Se elaboraron informes parciales una vez terminada cada etapa, los cuales constituyen el documento base de la elaboración del informe final.

### **2.1.2.3 MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA**

Los Materiales Educativos Multimedia (MEM) son sistemas cuyo objetivo específico es aprovechar las características propias del computador, principalmente su posibilidad de interacción, con el fin de aprovechar el aprendizaje de un área determinada y suplir una necesidad que ha sido previamente detectada. Complementan lo que con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje es difícil de lograr y son particularmente útiles cuando se requieren ambientes difíciles de ejemplificar en clase.

#### **2.1.2.3.1 Tipos de Materiales Educativos Multimedia<sup>6</sup>**

Los MEM se clasifican según el enfoque educativo que predomina en ellos:

##### **Tipo Algorítmico**

Es aquel en que predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento, desde quien sabe hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador presenta secuencias de actividades de aprendizaje que conducen al aprendiz desde donde está hasta donde se desea llegar.

El rol del alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite. Favorece el aprendizaje de tipo reproductivo. Entre los MEM de tipo algorítmico encontramos:

Sistemas Tutoriales: Constan de cuatro fases: la fase introductoria, en la que se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva

---

<sup>6</sup> GALVIS PANQUEVA, Álvaro. "Ingeniería de Software Educativo". Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá, 1995.

de lo que se desea que el alumno aprenda; la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenamiento y transferencia de lo aprendido; y la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo.

Las actividades a desarrollar en el tutorial y en el entorno del aprendizaje dependen de lo que esté enseñando y de su nivel, así como las personas a las que se dirige. Un sistema tutorial se amerita cuando es necesario brindar el conocimiento al alumno, con el fin de que éste lo incorpore y lo afiance, todo esto dentro de un mundo amigable y entretenido.

Sistema de ejercitación y práctica: Refuerzan las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroinformación.

Se parte de la base de que mediante el uso de algún otro medio de enseñanza, antes de interactuar con el MEM, el aprendiz ya adquirió conceptos y destrezas que va a practicar y a afianzar con el uso del sistema.

Los tutoriales y los sistemas de ejercitación y práctica favorecen el aprendizaje de tipo reproductivo. Sin embargo, desempeñan un papel muy importante en el logro de habilidades y destrezas, sean intelectuales o motoras, en las que la ejercitación y la reorientación son fundamentales.

### **Tipo Heurístico**

Es aquel en el que predomina el aprendizaje experimental y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar conjeturalmente (qué pasa si...).

El alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con el MEM.

Favorece el aprendizaje de tipo productivo (análisis, síntesis). Dentro de este tipo de MEM se encuentran:

Simuladores y juegos educativos: Apoyan el aprendizaje de tipo experimental y conjetural, como base para lograr el aprendizaje por descubrimiento.

Las simulaciones intentan apoyar el aprendizaje asemejando situaciones a la realidad. Los juegos pueden o no simular una realidad pero se caracterizan por promover situaciones excitantes o entretenidas. Los juegos educativos buscan que dicho entretenimiento sirva de contexto en el aprendizaje de algo, para el desarrollo de ciertas habilidades o destrezas, dependiendo de la naturaleza del juego.

Las simulaciones y los juegos educativos pueden usarse en apoyo de cualquiera de las cuatro fases del aprendizaje: pueden ser solo motivantes, o añadir a esto la oportunidad de descubrir el conocimiento, de afianzarlo practicando en variedad de situaciones y en cada una de ellas recibir información de retorno diferencial. Lo esencial en ambos casos, es que el alumno debe estar siempre activo y procesar la información que se le proporciona.

Lenguajes sintónicos: Son lenguajes de computación que no necesitan aprenderse, como su nombre lo indica, el usuario está sintonizado con sus instrucciones y las puede usar naturalmente para interactuar con un micromundo en el que los comandos son aplicables. La principal utilidad de los lenguajes

sintónicos, es servir para el desarrollo de estrategias de pensamiento basadas en el uso de heurísticas de solución de problemas.

Sistemas expertos: son sistemas de computación capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el propósito de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en la materia. A diferencia de simulador, en el que también se pueden vivir experiencias, en un sistema experto es posible obtener explicación sobre el razonamiento seguido por el mismo para llegar a un resultado final.

Los sistemas expertos se ameritan cuando lo que se desea aprender es lo que sabe un experto en la materia, conocimiento que no siempre está bien definido o completo, pero que es complejo y combina reglas de trabajo con reglas de raciocinio.

Sistemas tutoriales inteligentes (STI): No pueden ubicarse en una sola de las dos grandes categorías de MEM, debido a que el sistema tutorial inteligente se caracteriza por mostrar un comportamiento inteligente adaptivo, es decir, adapta el tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeño del aprendiz.

Un STI se amerita cuando, además de desear alcanzar algún nivel de experiencia en un área de contenido, interesa que el sistema asuma las funciones de adaptación y apoyo al aprendiz, en forma semejante a como lo haría un experto en la enseñanza del tema.

## **2.2. MARCO TEÓRICO ESPECÍFICO**

A continuación se mostrará, de una manera general la temática de las RNA, que será la base de la herramienta.

### **2.2.1 REDES NEURONALES ARTIFICIALES**

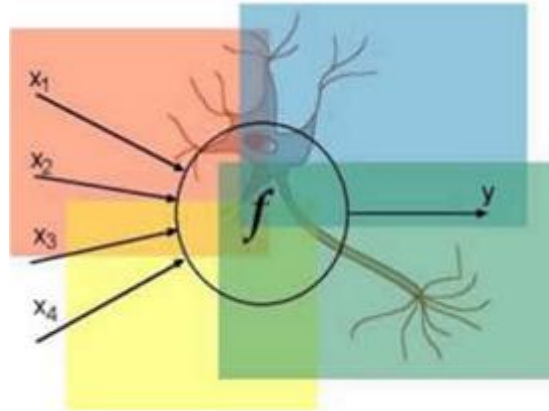
Las redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples y con organización jerárquica las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico y así mismo, construir sistemas de procesamiento de la información paralelos, distribuidos y adaptativos, que puedan presentar un cierto comportamiento inteligente.

Pese al extraordinario desarrollo de la electrónica y las ciencias de la computación, ni el ordenador más potente puede llevar a cabo tareas tales como reconocer una mosca y atraparla al vuelo, que un sistema tan simple como el cerebro de la rana es capaz de llevar a cabo con eficacia.

Un computador convencional es, en esencia una máquina de von Neumann, construida en torno a una única CPU o procesador, que ejecuta de un modo secuencial un programa almacenado en memoria. Por el contrario, el cerebro no está compuesto por un único procesador, sino por miles de millones de ellos (neuronas).

Una representación de las Redes Neuronales Artificiales se ilustra con un modelo general como el de la Figura 2.

Figura 2. Modelo General de una RNA



Los tres conceptos clave de los sistemas nerviosos, que se pretende emular en los artificiales son:

- **Procesamiento en paralelo** En el cerebro las miles de millones de neuronas que interviene en un proceso operan en paralelo mientras que un ordenador convencional trabaja secuencialmente, instrucción a instrucción, empleando varios minutos en realizar una sencilla tarea.
- **Memoria Distribuida** Mientras que en un computador la información ocupa posiciones de memoria bien definidas, en los sistemas neuronales se encuentra distribuida por las sinapsis de la red.
- **Adaptabilidad** Las redes neuronales artificiales se adaptan fácilmente al entorno modificando sus sinapsis, y aprenden de la experiencia, pudiendo generalizar conceptos a partir de casos particulares.

### **2.2.2 REDES TIPO SUPERVISADO**

Se caracterizan porque el proceso de aprendizaje se realiza mediante un entrenamiento controlado por un agente externo que determina la respuesta que debería generar la red a partir de una entrada determinada. El supervisor comprueba la salida de la red y en el caso de que ésta no coincida con la deseada, se procederá a modificar los pesos de las conexiones, con el fin de conseguir que la salida obtenida se aproxime a la deseada.

### **2.2.3 REDES TIPO NO SUPERVISADO**

Se caracterizan porque no reciben ninguna información por parte del entorno que le indique si la salida generada en respuesta a una determinada entrada es o no correcta. Estas redes deben encontrar las características que se puedan establecer entre los datos que se presentes en su entrada.

Puesto que no hay supervisor que indique a la red la respuesta que debe generar ante una entrada correcta, se pueden presentar: En algunos casos, la salida representa el grado de similitud entre la información que se le está presentado en la entrada y las informaciones que se le han mostrado hasta entonces; en otros casos, la red puede establecer categorías, indicando a la salida a qué categoría pertenece la información presentada a la entrada, siendo la propia red quien debe encontrar las categorías apropiadas a partir de correlaciones entre las informaciones presentadas.

## **2.2.4 APLICACIONES DE LAS REDES NEURONALES**

Las redes neuronales se utilizan en la resolución de problemas prácticos concretos que normalmente no han sido resueltos mediante sistemas más tradicionales. Gracias a su capacidad de aprendizaje, robustez, no linealidad y tolerancia a la imprecisión e in certeza del entorno, desde hace unos años las redes neuronales vienen alcanzando excelentes resultados en aplicaciones diversas.

En la actualidad muchas compañías aplican las redes neuronales de un modo rutinario a numerosos problemas, así puede decirse que han llegado a su madurez. Son numerosos los campos de aplicación de las redes neuronales artificiales, los más habituales son los relacionados con clasificación, estimación funcional y optimización; en general, el del reconocimiento de patrones suele considerarse como un denominador común.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

En éste capítulo se muestra claramente el proceso unificado que se utilizó para el desarrollo del proyecto, e igualmente el modelado, la descripción de las clases, los casos de uso y diagramas de secuencia que resultaron del análisis de requerimientos de la herramienta.

#### **3.1 NACIMIENTO DE LA IDEA**

La elaboración de un programa educativo siempre parte de una idea inicial que se considera potencialmente efectiva para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y que va tomando forma poco a poco; una idea que ofrece unas actividades atractivas para el alumno que pueden facilitar la consecución de unos determinados objetivos educativos.

La idea surgió como repuesta a varias circunstancias observadas principalmente por los estudiantes en su paso por las asignaturas cursadas, a saber:

- Dificultad de la mayoría de los alumnos de Inteligencia Artificial para comprender significativamente algunos temas, dada la gran cantidad de conceptos involucrados, lo abstractos que son y la dificultad para experiencias de campo.
- Detección de deficiencias del sistema educativo como: demasiados alumnos por clase, niveles no homogéneos y poco interés en los estudiantes.
- En el análisis con otros profesores con experiencias educativas o hablando de los problemas de los alumnos y de las soluciones posibles.

- Indagando con los alumnos acerca de sus problemas en la escuela y de sus opiniones de las asignaturas.
- La búsqueda de nuevas formas de ejercitar tecnologías que exigen conocimiento práctico, y de representar modelos con una mayor claridad.

Los directores del proyecto, en su rol de profesores, son sensibles frente a los problemas de los alumnos y de la Escuela en general, y los autores con un carácter abierto y curioso y con espíritu de investigación, generaron en conjunto ideas creativas que sirvieron de punto de partida para la elaboración de esta aplicación educativa.

Primero se pensó en hacer una herramienta software que tuviera todas las características expuestas en los objetivos del proyecto, pero al ver que los desarrollos que se han hecho con esta visión se han quedado para el archivo de la biblioteca central, se pensó en una aplicación Web, aprovechando las bondades de la Internet, para proporcionar un apoyo a las clases presenciales de las asignaturas de Inteligencia Artificial.

Esta nueva visión busca que cada herramienta que forme parte de un curso o cursos sea más fácilmente actualizada, mejorada o cambiada sin afectar el comportamiento del sistema completo; y que a su vez, nuevas herramientas u objetos de aprendizaje también puedan ser incluidas en el curso de forma transparente para el usuario, es decir, sin que el usuario se dé cuenta y sin que el sistema deje de funcionar un solo segundo.

## **3.2 PROCESO UNIFICADO**

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario utilizar una metodología que se ajuste completamente al cumplimiento completo de los objetivos propuestos, que sea controlable en el tiempo, que se ajuste a los requerimientos, que permita realizar modificaciones a medio camino y que contribuya cabalmente a la construcción de una herramienta que apoye significativamente a las asignaturas de Inteligencia Artificial como generadora de conocimientos.

El Proceso Unificado, metodología que se usó en el desarrollo de este proyecto, está basado en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software, orientado a reducir el riesgo de retrasos en la entrega de un producto y fijar metas inmediatas para lograr controlar mejor el avance del proyecto. Este modelo proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad en parte porque desde las primeras fases del desarrollo se centra en la detección y corrección de riesgos críticos para el proyecto, además por que se basa en tres conceptos fundamentales<sup>7</sup> descritos a continuación:

### **3.2.1 DIRIGIDO POR CASOS DE USO**

Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema lleva a cabo y que proporcionan un resultado de interés para un usuario determinado; dicho usuario no es necesariamente una persona, puede ser algún tipo de sistema externo que interactúe con el sistema en cuestión, por ejemplo sensores, temporizadores, entre otros.

---

<sup>7</sup> BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. "El Lenguaje Unificado de Modelado". Addison-Wesley. 1999

En el Proceso Unificado, el desarrollo del software se centra en la funcionalidad requerida por el usuario por lo que los casos de uso sirven como una representación de los requisitos funcionales del proyecto en desarrollo; pero los casos de uso son más que una herramienta para la captura de requisitos, ya que ellos dirigen el proceso de desarrollo de software durante todos los flujos de trabajo (Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Prueba) y de las distintas fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

### **3.2.2 CENTRADO EN LA ARQUITECTURA**

La arquitectura de un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción, dichas vistas deben contener los elementos del sistema más importantes para los desarrolladores, tales como nodos e interfaces. Además la arquitectura debe incluir tanto los aspectos estáticos como dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura interactúa dinámicamente con los casos de uso, esto es, los casos de uso pueden llegar a alterar la arquitectura y esta a su vez puede hacer necesaria la inclusión de nuevos casos de uso.

### **3.2.3 ITERATIVO E INCREMENTAL**

Las iteraciones hacen referencia a diversos pasos en el flujo de trabajo, y los pasos, al incremento del producto. Las iteraciones deben estar controladas, es decir, deben ejecutarse en forma planificada. En cada iteración, se identifican y especifican los casos de uso relevantes, se crea un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, se implementa el diseño mediante componentes, y se verifican que los componentes satisfacen los casos de uso. Si una iteración cumple sus objetivos el desarrollo continúa con la siguiente iteración,

en caso contrario, se revisan las decisiones previas y se prueba un nuevo enfoque. Esto hace que el desarrollo a través de las iteraciones sea incremental.

La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración. De esta manera el proceso reduce el riesgo de grandes retrasos en la entrega de un producto y se fijan metas más inmediatas por lo cual se pueden controlar mejor el avance del proyecto.

### **3.2.4 FASES DEL CICLO EN EL PROCESO UNIFICADO**

El proceso unificado lleva a cabo el proceso de desarrollo en ciclos, cada uno de los cuales concluye con una nueva versión del producto. Cada ciclo se divide en cuatro fases: inicio, elaboración, construcción, y transición y a su vez cada una de estas fases se divide en iteraciones. Cada una de las iteraciones se asemeja a un pequeño ciclo de vida en cascada, pasando a través de los cinco flujos de trabajo fundamentales: requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba<sup>8</sup>. Cada iteración además incluye una planificación que precede a los flujos de trabajo y una evaluación de ella misma.

#### **3.2.4.1 Fase de Inicio**

En esta etapa se desarrolla el análisis hasta el punto necesario para justificar la puesta en marcha del proyecto. Esencialmente esta fase responde a las siguientes preguntas:

---

<sup>8</sup> BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. "Proceso Unificado de Desarrollo de Software". Addison-Wesley. 1999

- ¿Cuáles son las principales funciones del sistema?
- ¿Cómo podría ser la arquitectura del sistema?
- ¿Cuál es el plan de proyecto y cuánto costará desarrollar el producto?

La respuesta a la primera pregunta se encuentra en un modelo de caso de uso simplificado que contenga los casos de uso más críticos. Cuando ya estén listos los casos de uso, la arquitectura es provisional y consiste en un esbozo de ella, en esta fase se identifican los riesgos más importantes y se planifica en detalle la fase de elaboración.

#### **3.2.4.2 Fase de Elaboración**

El objetivo principal es formular la arquitectura del software estable que guiará el desarrollo del sistema a lo largo de todo el proyecto. Durante esta fase se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se responden a las siguientes preguntas:

- ¿Son suficientemente estables los casos de uso, la arquitectura y el plan?
- ¿Están los riesgos suficientemente controlados como para que seamos capaces de comprometernos al desarrollo entero del proyecto?

Al final de esta fase, se está en disposición de planificar las actividades, estimar los recursos necesarios para terminar el proyecto, reducir los riesgos importantes y permitir la escalabilidad del proyecto durante la fase de construcción.

### **3.2.4.3 Fase de Construcción**

El objetivo general de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. En esta fase todas las características, componentes, y requerimientos deben ser integrados, implementados, y probados en su totalidad

.

Los objetivos específicos de esta fase son:

1. Minimizar los costos de desarrollo mediante la optimización de recursos y evitando el tener que rehacer un trabajo o incluso desecharlo.
2. Conseguir una calidad adecuada tan rápido como sea práctico.

El hito en esta fase culmina con el desarrollo del sistema con calidad de producción y la preparación para la fase de transición. Toda la funcionalidad debe haber sido implementada y las pruebas de la aplicación completadas.

### **3.2.4.4 Fase de Transición**

En esta fase un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa defectos y deficiencias. Durante esta fase el trabajo se centra en implantar el producto en el entorno de operación.

El proyecto recibirá información de los usuarios para:

- Determinar si el sistema hace lo que se demanda.
- Descubrir riesgos inesperados.
- Anotar problemas no resueltos.
- Eliminar ambigüedades y deficiencias en la documentación de usuario.

- Centrarse en las áreas en las que los usuarios detecten deficiencias y necesiten información o capacitación.

### **3.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)**

El lenguaje unificado de modelado es una notación estándar para el modelado de sistemas software, resultado de una propuesta promovida por el consorcio OMG (Object Management Group), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software.

UML consiste en una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. Debe tenerse en claro que no se trata de un proceso de desarrollo, es decir, no describe los pasos sistemáticos a seguir para desarrollar software, UML sólo permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos.

#### **3.3.1 UML Y LA WEB**

La representación de las páginas web en el modelado no es una tarea sencilla. Debe quedar claro que las páginas web son objetos, igual que cualquier otro objeto de la interfaz de usuario del sistema. Aún así, existirán problemas cuando se intente modelar una página web que posea scripts que deben ser ejecutados en el servidor.

Este tipo de páginas web interaccionan con los recursos del servidor antes que la página sea mostrada como una interfaz de usuario al cliente. Para complicarlo más, puede ocurrir que esta misma página tenga un conjunto de scripts que deben

ser ejecutados en el cliente, de forma que la parte ejecutada en el servidor realizará un proceso diferente a la del cliente.

Los elementos definidos en UML son insuficientes para poder expresar las sutiles necesidades para modelar, por ejemplo, los scripts de una página web en el diagrama de clases. Por lo tanto, la única solución es modificar el UML.

Los creadores de UML han definido una extensión para UML y así poder modelar correctamente las aplicaciones web y elementos importantes de las otras arquitecturas que no pueden ser modeladas por el UML existente.

### **3.3.2 EXTENSIONES UML PARA APLICACIONES WEB**

La extensión UML para aplicaciones web supone la definición de estereotipos, valores etiquetados y restricciones, elementos cuya combinación dará lugar a nuevos bloques que se podrán utilizar en el modelo. Sus características más relevantes son:

- Estereotipos: Permiten añadir un nuevo significado semántico a un elemento del modelo (Suelen representarse con un nombre encerrado en << >> o con un nuevo icono).
- Valores etiquetados: Es una extensión para una propiedad de un elemento del modelo (Se representa como un nombre entre paréntesis o corchetes). La mayoría de los elementos del modelo tienen asociados una serie de propiedades.
- Restricciones: Especifican bajo qué condiciones un modelo puede ser considerado correcto (Se representan mediante un texto encerrado entre paréntesis).

Las extensiones de UML empiezan con una breve descripción y siguen con un listado y descripción de los estereotipos, valores etiquetados y restricciones. Además una extensión contiene un conjunto de reglas para garantizar que el modelo es consistente semánticamente consigo mismo.

### **3.3.3 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO**

Las Descripciones que siguen a continuación son los criterios que se tiene en cuenta para la valoración de cada uno de los modelos de ciclo de vida mencionados anteriormente, éstos permitieron escoger el método más recomendable para el desarrollo del proyecto.

- Identificación de los requerimientos. Hace referencia al óptimo funcionamiento del modelo de ciclo de vida cuando el cliente o el desarrollador identifican erradamente o modifican los requerimientos del sistema. De esta manera se indica si el modelo es el adecuado para el desarrollo del software.
- Comprensión sobre la arquitectura. Hace notación al óptimo funcionamiento del modelo de ciclo de vida cuando se está desarrollando en un área de aplicación nueva o en áreas familiares con capacidad de desarrollo desconocidas.
- Genera un sistema altamente fiable. Hace referencia a la estabilidad que pueden aparecer en un sistema desarrollado con un modelo de ciclo de vida cuando éste comienza a funcionar.
- Genera un sistema con amplio desarrollo. Hace referencia a la facilidad con que se puede modificar el sistema de información en tamaño y diversidad durante su tiempo de vida.

- Gestiona riesgos. Hace referencia a la capacidad que posee el modelo para identificar y controlar riesgos durante la aplicación, al igual que los riesgos para el producto.
- Requiere poco tiempo de gestión. Hace indicación a la cantidad de tiempo de gestión y técnico requerido para la utilización efectiva del modelo. Este tiempo incluye planificación, seguimiento del estado, producción de la documentación, adquisición de paquetes y otras actividades que no se incluyen directamente en la producción del software.
- Modificaciones a medio camino. Hace referencia a la capacidad para modificar aspectos significativos del software a mitad de camino de la planificación del desarrollo. Esto no incluye la modificación de la función principal del producto.
- Requiere poca sofisticación para la directiva y desarrolladores. Se refiere a especificar el nivel de educación y formación que se necesita para utilizar el modelo con éxito.

Basados en las características enunciadas anteriormente para cada una de las metodologías de desarrollo de software y tomando en cuenta las ventajas e inconvenientes de los modelos de ciclo de vida detallados en este documento, se llegó a la conclusión que el Proceso unificado de desarrollo de software es el modelo más indicado para la ejecución del proyecto.

El Proceso Unificado tiene un comportamiento excelente en cuanto a la generación de proyectos variados en tamaño y complejidad, altamente fiables, convirtiéndose en una metodología que permite realizar un estudio de la viabilidad del proyecto, identificación de riesgos, definición de la arquitectura y la entrega de mini proyectos a los usuarios finales a lo largo de las diversas iteraciones en las

que se divide el gran proyecto, permitiendo obtener resultados tangibles que proporcione al cliente signos visibles de progreso y un alto grado de control sobre el avance del desarrollo del proyecto.

## **4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**

### **4.1 MODELADO DEL SOFTWARE CON UML**

A continuación explicaremos todo el proceso del modelado con UML que se utilizó durante el desarrollo de la herramienta.

#### **4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA EN FUNCIÓN DE REQUISITOS**

La plataforma para el apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las redes neuronales artificiales busca dar apoyo a los cursos de IA convirtiéndose en una soporte práctico y eficiente que brinde la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades que los ayude en su aprendizaje acerca del funcionamiento de las redes neuronales artificiales, y de esta manera puedan crear proyectos basados en las técnicas adaptativas avanzadas.

Entre las funciones principales del sitio está recopilar, clasificar y organizar los contenidos que permitan al usuario fundamentarse en la temática de las Redes Neuronales Artificiales. El administrador tendrá acceso a las funciones de creación, edición y eliminación del contenido correspondiente a cada tema creado por el mismo. Todos los temas creados para estudiar lo concerniente a las RNA serán clasificados dentro de cuatro grandes grupos: Generalidades, Redes Neuronales Artificiales de tipo supervisado, Redes Neuronales Artificiales de tipo No supervisado y Ejemplos y Aplicaciones.

El usuario contará con ejemplos sencillos y ejercicios de aplicación relacionados con las RNA como pronósticos, reconocimiento de patrones y problemas de

optimización, entre otros, que permitan el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes.

El usuario estudiante podrá autoevaluarse mediante un mecanismo en el que de acuerdo a la categoría seleccionada se enseñará una serie de preguntas cuya corrección será obtenida inmediatamente después de concluir la evaluación. Las preguntas mediante las cuales el estudiante se autoevaluará serán creadas por el administrador teniendo en cuenta cuatro modalidades de preguntas (de tipo falso y verdadero, opción múltiple con única respuesta, opción múltiple con múltiples respuestas y análisis de relación), dichas preguntas serán clasificadas de acuerdo a la categoría seleccionada por profesor para la creación de las mismas.

El usuario general además dispondrá de foros creados por el administrador, profesor en los que podrá compartir información, inquietudes y soluciones referentes a la temática de las RNA.

El Administrador pondrá a disposición de los usuarios archivos relacionados con las RNA que puedan ser de interés para los usuarios y descargados por los mismos. El administrador contará también con un espacio destinado a la publicación de noticias, anuncios, actividades y proyectos relacionados con las RNA y que serán de acceso a los demás usuarios al igual que en otra sección se tendrá a disposición de los mismos material multimedia para efectos de consulta.

Todas las funciones de administración de contenidos, foros, temas, archivos, anuncios, ejemplos, multimedia y preguntas de auto evaluación serán ejecutadas por los usuarios con permiso de administrador. Los estudiantes o usuarios generales tendrán acceso a todas las funciones de consulta, ejecución de auto evaluaciones, descargar de archivos, participación en los foros y dentro de éstos sólo la eliminación de mensaje publicados por él mismo.

#### 4.1.2 CLASES DEL SISTEMA

Para la identificación de las posibles clases del sistema, se propone un método que consiste en resaltar los sustantivos encontrados en todo el texto del planteamiento del problema y con base en esto proceder a identificar las clases candidatas. Los sustantivos en la descripción del problema son los posibles objetos clase.

##### **Descripción del problema subrayado**

La plataforma para el apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las redes neuronales artificiales busca dar apoyo a los cursos de inteligencia artificial convirtiéndose en un soporte práctico y eficiente que brinde la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades que los ayude en su aprendizaje acerca del funcionamiento de las redes neuronales artificiales, y de esta manera puedan crear proyectos basados en las técnicas adaptativas avanzadas.

Dentro de las funciones principales del sitio está recopilar, clasificar y organizar los contenidos que permitan al usuario fundamentarse en la temática de las Redes Neuronales Artificiales. El administrador tendrá acceso a las funciones de creación, edición y eliminación del contenido correspondiente a cada tema creado por el mismo. Todos los temas creados para estudiar lo concerniente a las RNA serán clasificados dentro de cuatro grandes grupos: Generalidades, Redes Neuronales Artificiales de tipo supervisado, Redes Neuronales Artificiales de tipo No supervisado y Ejemplos y Aplicaciones.

El usuario dispondrá también de ejemplos sencillos y ejercicios de aplicación relacionados con las RNA como pronósticos, reconocimiento de patrones y

problemas de optimización, entre otros, que permitan el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes.

El usuario estudiante podrá autoevaluarse mediante un mecanismo en el que de acuerdo a la categoría seleccionada se enseñará una serie de preguntas cuya corrección será obtenida inmediatamente después de concluir la evaluación. Las preguntas mediante las cuales el estudiante será autoevaluado serán creadas por el administrador teniendo en cuenta cuatro modalidades de preguntas (de tipo falso y verdadero, opción múltiple con única respuesta, opción múltiple con múltiple respuesta y análisis de relación), dichas preguntas serán clasificadas de acuerdo a la categoría seleccionada por el profesor para la creación de las mismas.

El usuario general además dispondrá de foros creados por el administrador (profesor) en los que podrá compartir información, inquietudes y soluciones referentes a la temática de las RNA

El Administrador pondrá a disposición de los usuarios archivos relacionados con las RNA que puedan ser de interés para los usuarios y descargados por los mismos.

El administrador contará también con un espacio destinado a la publicación de noticias, anuncios, actividades y proyectos relacionados con las RNA y que serán de acceso a los demás usuarios al igual que en otra sección se tendrá a disposición de los mismos materia multimedia para efectos de consulta clasificado también por categorías.

Todas las funciones de administración de contenidos, foros, temas, archivos, anuncios, ejemplos, multimedia y preguntas de auto evaluación serán ejecutadas por los usuarios con permiso de administrador. Los estudiantes o usuarios generales tendrán acceso a todas las funciones de consulta, ejecución de auto evaluaciones, descargar de archivos, participación en los foros y dentro de éstos sólo la eliminación de mensajes publicados por él mismo.

## CLASES CANDIDATAS

En la Tabla 1. se describen la clases candidatas consideradas a partir de todos los sustantivos encontrados en el texto.

Tabla 1. Clases Candidatas

Actividad	Mecanismo
Administrador	Mensaje
Anuncio	Modalidad
Aplicación	Noticia
Archivo	Plataforma
Autoevaluación	Pregunta
Calificación	Problema
Contenido	Pronostico
Curso	Proyecto
Ejemplo	Respuesta
Estudiante	RNA
Foro	Sitio
Función	Solución
Generalidad	Soporte
Grupo	Técnicas adaptativas
Información	Tema
Inquietud	Temática
Inteligencia Artificial	Usuario

## CLASES CANDIDATAS ELIMINADAS

Luego de analizar las clases encontradas, se procedió a eliminar ciertas clases consideradas candidatas, las cuales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Clases Candidatas Eliminadas

<b>Actividad</b> (Eliminada, se refiere a Anuncio)	<b>Mecanismo</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Administrador</b> (Renombrada, Usuario)	Mensaje
Anuncio	<b>Modalidad</b> (Eliminada, irrelevante)
<b>Aplicación</b> (Eliminada, imprecisa)	<b>Noticia</b> (se refiere a Anuncio)
Archivo	<b>Plataforma</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Autoevaluación</b> (Eliminada, imprecisa)	Pregunta
<b>Calificación</b> (Eliminada, es un atributo)	<b>Problema</b> (se refiere a ejemplo)
Contenido	<b>Pronostico</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Curso</b> (Eliminada, innecesaria)	<b>Proyecto</b>
Ejemplo	<b>Respuesta</b> (Eliminada, es un atributo)
<b>Estudiante</b> (Renombrada, Usuario)	<b>RNA</b> (Eliminada, irrelevante)
Foro	<b>Sitio</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Función</b> (Eliminada, imprecisa)	<b>Solución</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Generalidad</b> (Eliminada, imprecisa)	<b>Soporte</b> (Eliminada, imprecisa)
<b>Grupo</b> (Eliminada, innecesaria)	<b>Técnicas adaptativas avanzadas</b> (Eliminada, irrelevante)
<b>Información</b> (Eliminada, imprecisa)	Tema
<b>Inquietud</b> (Eliminada, imprecisa)	<b>Temática</b> (Renombrada, Tema)
<b>Inteligencia Artificial</b> (Eliminada, irrelevante)	Usuario

## LISTA DE CLASES DEL SISTEMA

Y finalmente se obtiene el listado de clases del sistema a partir del cual se genera el diagrama de clases del dominio del problema, como se muestra en la Tabla 3.

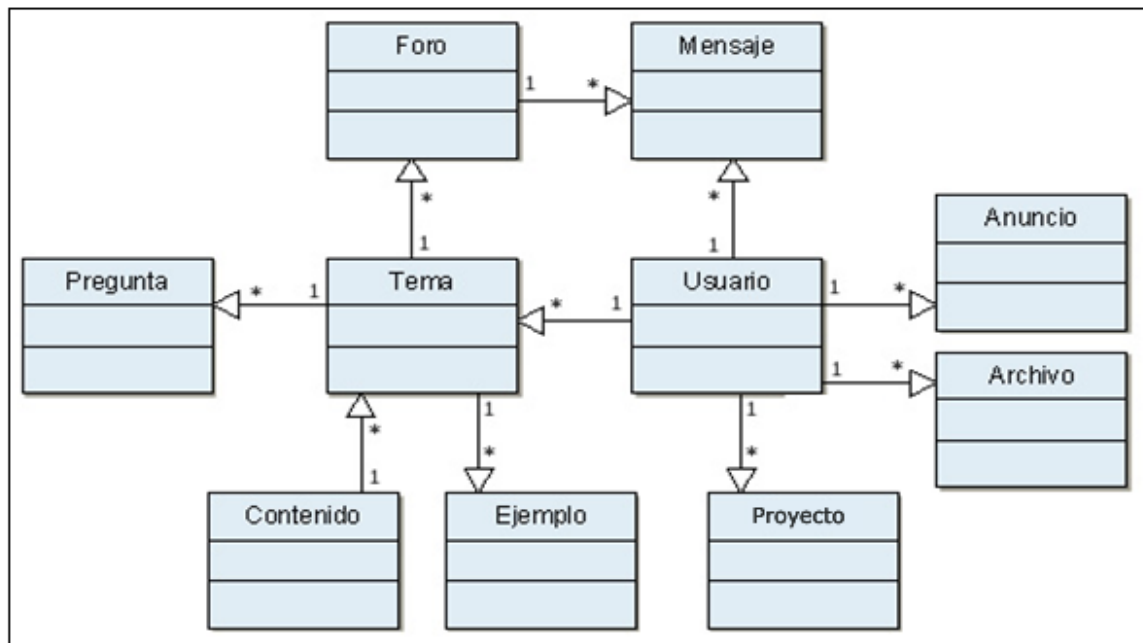
Tabla 3. Lista Clases del Sistema

Anuncio
Archivo
Contenido
Ejemplo
Foro
Mensaje
Pregunta
Tema
Usuario
Proyecto

#### 4.1.2.1 DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA

El diagrama de clases permite la visualización de las relaciones entre las clases que involucra el sistema. Éstas relaciones se pueden observar en la Figura 3.

Figura 3. Diagrama de Clases del Sistema



#### 4.1.2.2 DICCIONARIO DE CLASES

**Anuncio:** Clase que comprende toda la información relacionada con los anuncios o noticias publicadas por un usuario de tipo administrador.

**Proyecto:** Clase que comprende toda la información relacionada con los proyectos de trabajo publicadas por un usuario de tipo administrador.

**Archivo:** Documento de tipo Word, Excel, PDF, imagen y cualquier formato que pueda ser descargado por el usuario gracias a que previamente ha sido subido por un usuario de tipo administrador.

**Contenido:** Conjunto de texto o imágenes creados por el usuario para servir de soporte para el aprendizaje de determinado tema.

**Ejemplo:** Entidad que almacena toda la información correspondiente a los ejemplos pertenecientes a determinado tema.

**Foro:** Entidad que almacena la información correspondiente a foros, el grupo y tema al que pertenecen, al igual que la relación con todos sus mensajes.

**Mensaje:** Corresponde al texto ingresado por el usuario como respuesta a otro mensaje de un foro o al publicado como participación en el mismo.

**Pregunta:** Entidad que almacena la información concerniente a todos los tipos de preguntas pertenecientes a determinado tema que podrán ser administradas por el usuario de tipo administrador y usadas por el usuario general en la actividad de autoevaluación.

**Tema:** Nombre que se le asigna al determinado contenido creado dentro de los cuatro grupos de las RNA (Generalidades, RNA Tipo Supervisado, RNA Tipo No Supervisado y, Aplicaciones y Ejemplos)

**Usuario:** Quien interactúa con el sistema bajo permisos de Administrador o Usuario general. Por medio de esta entidad se administra toda la información correspondiente a los usuarios y sus actividades dentro del sistema.

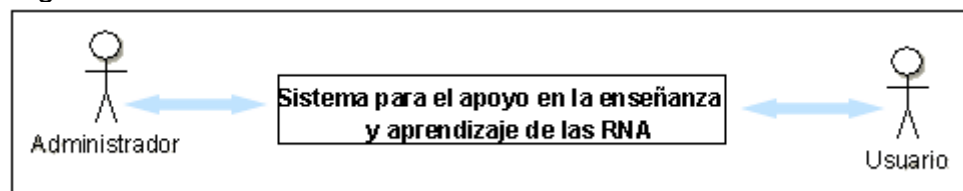
#### 4.1.3 CASOS DE USO DEL SISTEMA

El modelo de casos de uso comprende todas las posibles formas de utilización del Sistema. Cada actividad que pueda ser realizada dentro del uso del sistema se considera como un caso de uso, en donde al usuario se le denomina actor.

#### Actores

Respecto al uso de la plataforma se identifican dos actores, como se muestra en la Figura 4. El Administrador en todos los casos de uso y el usuario general, en su mayoría estudiantes, sólo en algunos de ellos.

Figura 4. Actores del Sistema



Teniendo en cuenta que la herramienta está dirigida especialmente a apoyar la labor docente se considera en este caso al Administrador como el actor principal y al alumno como actor secundario en relación con la cantidad de casos de uso por medio de los cuales interactúa cada uno con la herramienta.

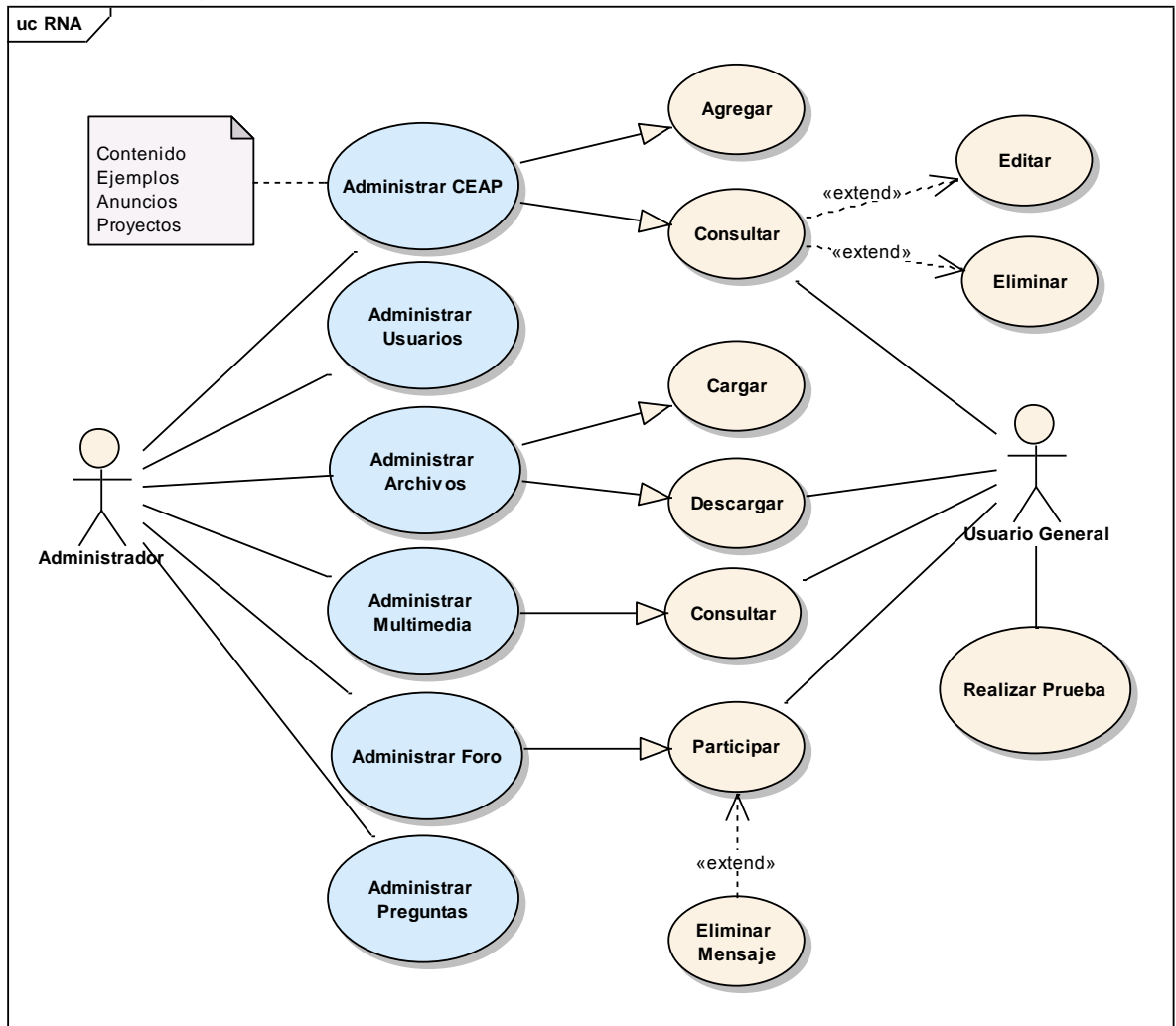
#### **4.1.3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO**

El diagrama de casos de uso es en realidad un diagrama del comportamiento esperado del sistema en función de los actores. La importancia de acudir a dichos diagramas radica en que describen gráficamente las interacciones entre los usuarios del sistema y el mismo sistema, facilitando la interacción con futuros usuarios y en especial del desarrollador con el sistema.

Como se mencionaba anteriormente un caso de uso representa en términos generales una actividad del sistema que concluye cuando el actor recurra a un nuevo un evento que active un nuevo caso de uso.

El diagrama de casos de uso mostrado en la Figura 5. enseña la sigla “CEAP”. Teniendo en cuenta que los casos de uso agregar, editar, consultar y eliminar se comportan de forma similar para el contenido de un tema, administración de ejemplos, anuncios y proyectos, se utilizó la sigla en lo correspondiente que a la documentación de casos de uso.

Figura 5. Diagrama de Casos de Uso



#### 4.1.3.2 DEFINICIONES DE CASOS DE USO

Los casos de uso que se definieron se muestran en la Tabla 4. con las siguientes características.

Tabla 4. Definición de Casos de Uso

<b>Caso de uso</b>	Nombre del caso de uso
<b>Actores</b>	Quienes interactúan con el sistema.
<b>Tipo</b>	Tipo de flujo: Básico, inclusión o extensión según el diagrama de casos de uso lo indica.
<b>Propósito</b>	Razón de ser del caso de uso.
<b>Resumen</b>	Descripción del caso de uso. Teniendo en cuenta que en este proyecto los nombres de los casos de uso son bastante específicos, se decidió omitir este campo.
<b>Precondiciones</b>	Condiciones que se deben cumplir para que se pueda ejecutar el caso de uso.
<b>Flujo Principal</b>	Comprende el flujo de eventos más importantes que dan paso a los subflujos del caso de uso.
<b>Subflujos</b>	Comprenden los flujos secundarios del caso de uso.
<b>Excepciones</b>	Excepciones que pueden ocurrir dentro de la ejecución del caso de uso.

Teniendo en cuenta el modelo anterior se describen detalladamente los casos de uso comprendidos en el diagrama de la Figura 5.

La Tabla 5. contiene las especificaciones del Caso de uso para Agregar Contenido, Ejemplos, Anuncios y Proyectos.

Tabla 5. Agregar CEAP

<b>Caso de Uso</b>	Agregar CEAP (Contenido, ejemplos, anuncios y proyectos)
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el profesor o administrador podrá tener acceso a la función de creación de contenidos de los temas, ejemplos y anuncios.
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la sección CEAP, y escoger la opción "Nuevo" para cada una de ellas.
<b>Flujo principal</b>	La Pantalla Nuevo CEAP se despliega. En esta pantalla se deben ingresar los siguientes datos: en el caso de los Contenidos, se debe seleccionar la categoría a la cual pertenecerá el contenido o tema y se procede a ingresar la información correspondiente. En el caso de los ejemplo y teniendo en cuenta que corresponde a una categoría de las RNA éstos se deben ingresar de la misma forma en que se hace con el contenido para las demás categorías. El ingreso para los cuatro tipos de información se realiza mediante el mismo editor de texto y solo difieren en la clasificación dentro de determinada categoría y es esto lo que determina el formato en que será publicada dicha información para ser consultada por el usuario como se enseñará en los siguientes casos de uso correspondientes a consulta.
<b>Subflujos</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	Ingreso de datos obligatorios incompletos.

La Figura 6. corresponde a la interface implementada para la creación de un artículo de contenido, un anuncio, un ejemplo ó un proyecto.

Figura 6. Agregar Contenido

Artículo: [Nuevo] Caso de Uso

Previsualizar Guardar Aplicar Cancelar

Título: Clasificación de las RNA Publicado: No  Sí

Sección: RNA Página principal: No  Sí

Categoría: RNA de tipo No Supervisado

Estado: Publicado

Impresiones: 0

Revisado: 0 Veces

Creado: Viernes, 31 Julio 2009 00:27

Modificado: No modificado

Parámetros - Artículo

Autor: **Administrador**

Alias del autor:

Nivel de acceso: Público

Fecha de creación: 2009-07-31 00:27:42

Iniciar publicación: 2009-07-31 00:27:42

Publicación finalizada: Nunca

Actor

La Tabla 6. contiene las especificaciones del Caso de uso para Consulta, Edición y Eliminación de Contenido, así como Ejemplos, Anuncios y Proyectos.

Tabla 6. Consultar CEAP

<b>Caso de Uso</b>	Consultar CEAP (Contenido, ejemplos, anuncios y proyectos)
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el profesor o administrador podrá tener acceso a la función de consulta, edición y eliminación de contenidos de las categorías usuarios, ejemplos y anuncios.
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la Sección "CEAP" del sitio Web (Usuario General). Ingreso a la sección de administración de CEAP, en caso de querer editar o eliminar el contenido de alguna de éstas secciones. Tener los permisos necesarios para ejecutar los subflujos de edición y eliminación.
<b>Flujo Principal</b>	El usuario selecciona la opción de menú de acuerdo a lo información que quiera consultar. La Pantalla Visualizar CEAP se despliega con el respectivo contenido. En algunos casos si el administrador lo definió y el contenido es muy extenso puede ser enseñado en otra página mediante la opción "Ver más". La interface de visualización de los temas de determinada categoría y los ejemplos y aplicaciones conserva la misma estructura, en caso de consultar anuncios y proyectos la interface de visualización toma la forma definida para esto y es diferente a las anteriores como se enseña en las figuras siguientes. Una vez visualizado el CEAP el administrador tiene permisos de edición y eliminación del mismo una vez se logea, mientras que el usuario general solo tendrá acceso a su visualización.
<b>Subflujos</b>	<b>Editar CEAP</b>  Una vez el Administrador ha ingresado al modulo de administración del CEAP y ha consultado el listado de artículos existentes para los mismos tiene la opción de editar el seleccionado de la lista como se enseña en la Figura 7. La interface de edición del CEAP es la misma que se usa para la inclusión del mismo y enseñando o los datos en forma editable. El administrador realiza las respectivas modificaciones y procede a almacenar de nuevo el contenido. <b>Eliminar CEAP</b>  Una vez el Administrador ha visualizado el contenido de su interés tendrá la opción de eliminarlo, de la misma forma en que se enseña la opción de Edición. El sistema solicita confirmación del administrador y procede a eliminar el CEAP. El sistema enseña que el registro efectivamente se ha eliminado regresando a la lista de artículos en la que ya no aparecerá el contenido eliminado.
<b>Excepciones</b>	El Usuario no posee los permisos requeridos para ejecutar la actividad.

La Figura 7. corresponde a la interface implementada para la consulta de temas del contenido, ejemplos y proyectos.

Figura 7. Consultar Contenido

The screenshot shows a web application interface for 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. The main content area is highlighted with a red circle. The interface includes a sidebar with navigation menus for 'Generalidades', 'RNA de tipo Supervisado', 'RNA de tipo No Supervisado', and 'Ejemplos y Aplicaciones'. The main content area contains an 'Introducción' section with text and a diagram of a neural network. A red arrow points from the text 'Caso de Uso' below the main content area to the diagram.

**Generalidades**

- Introducción
- Historia
- Redes Biológicas vs. Redes Artificiales
- Ventajas
- Estructura
- Características
- Clasificación

**RNA de tipo Supervisado**

- Madaline
- Jadaline
- Perceptrón Multicapa
- Perceptrón Simple
- Redes Tipo Supervisado

**RNA de tipo No Supervisado**

- Mapas de Kohonen
- Hogfeld
- Redes Tipo No Supervisado

**Ejemplos y Aplicaciones**

- Aplicaciones Hogfeld
- Aplicaciones Jadaline
- Ejemplos Madaline
- Ejemplos Perceptrón Simple

**Introducción**

Lunes, 27 de Julio de 2009 19:57 Administrador Generalidades

## REDES NEURONALES ARTIFICIALES

El cerebro es un procesador de información con unas características muy notables, es capaz de procesar a gran velocidad grandes cantidades de información procedentes de los sentidos, combinarla o compararla con la información almacenada y dar respuestas adecuadas incluso en situaciones nuevas. Logra discernir un susurro en una sala ruidosa, distinguir una cara en una calle mal iluminada o leer entre líneas en una declaración política, pero lo más impresionante de todo es su capacidad de aprender a representar la información necesaria para desarrollar tales habilidades sin instrucciones explícitas para ello.

Aunque todavía se ignora mucho sobre la forma en que el cerebro aprende a procesar la información, se han desarrollado modelos que intentan mimetizar tales habilidades, denominados redes neuronales artificiales. La elaboración de estos modelos supone en primer lugar la deducción de los rasgos o características esenciales de las neuronas y sus conexiones, y en segundo lugar, la implementación del modelo en una computadora de forma que se pueda simular. Es obvio decir que estos modelos son idealizaciones burdas de las auténticas redes neuronales, en muchos casos de dudosa plausibilidad neurofisiológica, pero que sin embargo resultan interesantes cuando meros por sus capacidades de aprendizaje.

Con las Redes Neuronales se busca la solución de problemas complejos, no como una secuencia de pasos, sino como la evolución de unos sistemas de computación inspirados en el cerebro humano, y dotados por tanto de cierta "inteligencia", los cuales no son sino la combinación de elementos simples de proceso interconectados, que operando de forma paralela en varios estilos que serán analizados detalladamente, consigan resolver problemas relacionados con el reconocimiento de formas o patrones, predicción, clasificación, control y optimización entre otras aplicaciones.

**Diagrama:** A diagram of a neural network with input nodes  $X_1, X_2, X_3, X_4$  and an output node  $Y$ .

**Formulario de Login:**

**Login**

Nombre de usuario:

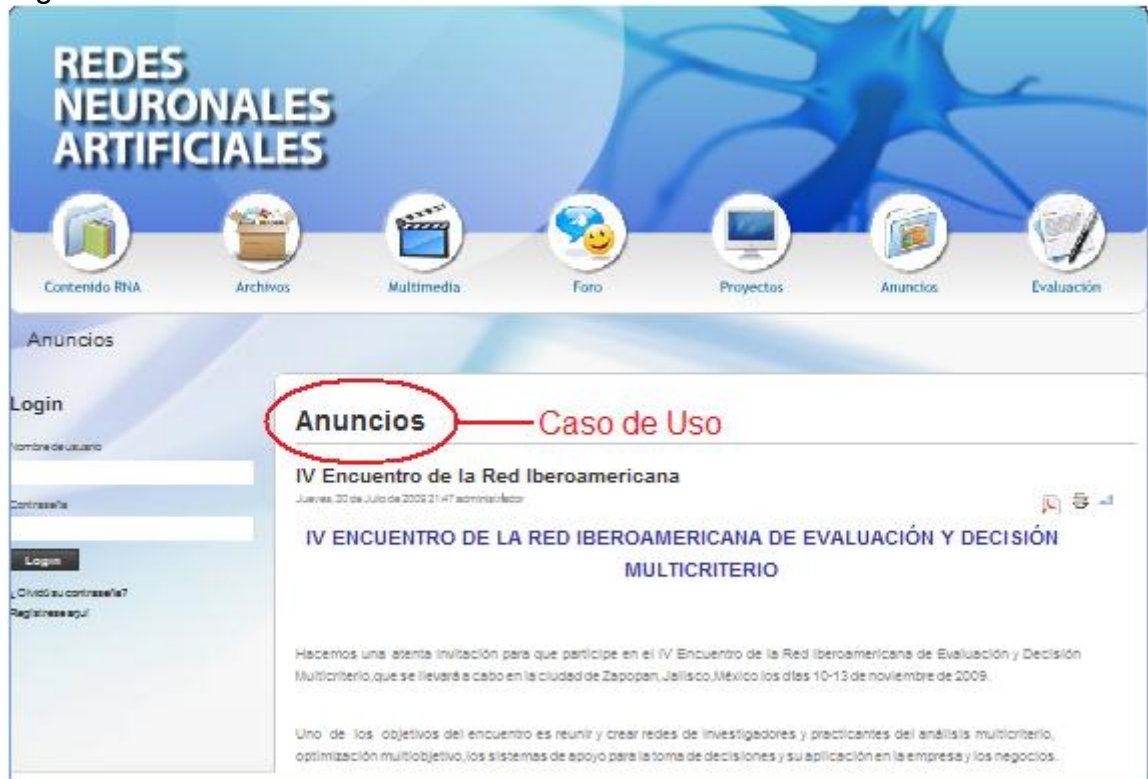
Contraseña:

¿Olvidó su contraseña?

**Caso de Uso**

La Figura 8. corresponde a la interface implementada para la consulta de Anuncios.

Figura 8. Consultar Anuncios



En la Figura 9. mostrada a continuación, se presenta la interface implementada para la administración de temas del contenido, anuncios, ejemplos y proyectos.

Figura 9. Editar y Eliminar CEAP

The screenshot shows the 'Gestor de artículos' interface. At the top, there are tabs for 'Sitio', 'Contenido', and 'Componentes'. Below the tabs, there is a header with the title 'Gestor de artículos' and a set of action icons: 'Nuevo', 'Publicar', 'Despublicar', 'Mover', 'Copiar', 'Papelera', and 'Editar'. The 'Papelera' and 'Editar' icons are circled in red. Below the header, there is a filter section with a 'Filtro:' label and a 'Restablecer' button. The main content is a table with the following columns: '#', 'Titulo', 'Publicado', 'Página principal', 'Ordenar', 'Acceso', 'Sección', 'Categoría', 'Autor', 'Fecha', 'Impresiones', and 'ID'. The first row of the table is highlighted, and the 'Autor' field is circled in red. Red arrows point from the text 'Actor' and 'Subflujo' to the 'Autor' and 'Categoría' fields respectively.

#	Titulo	Publicado	Página principal	Ordenar	Acceso	Sección	Categoría	Autor	Fecha	Impresiones	ID
1	Introducción			1	Público	RNA	Generalidades	Administrator	27.07.09	477	1
2	Historia			2	Público	RNA	Generalidades	Administrator	27.07.09	5	13
3	Redes Biológicas Vs. Redes Artificiales			3	Público	RNA	Generalidades	Administrator	23.07.09	7	14
4	Ventajas			4	Público	RNA	Generalidades	Administrator	22.07.09	4	15
5	Estructura			5	Público	RNA	Generalidades	Administrator	21.07.09	2	16
6	Características			6	Público	RNA	Generalidades	Administrator	20.07.09	10	17

La siguiente tabla contiene las especificaciones del Caso de uso para cargar archivos en el sitio Web.

Tabla 7. Cargar Archivos

<b>Caso de Uso</b>	Cargar Archivos
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Permitir al administrador subir archivos de interés general para los usuarios de modo que estos luego sean descargados por los mismos.
<b>Precondiciones</b>	Tener los permisos necesarios para ejecutar el caso de uso.
<b>Flujo principal</b>	La Pantalla Cargar Archivos se despliega. En esta pantalla el administrador debe ingresar la ruta del archivo que desea subir, esto se hará por medio de una caja de texto y un botón examinar como ocurre generalmente para este tipo de actividad. Una vez el usuario ingresa el nombre del archivo, descripción si lo desea y lo incluye dentro de determinada categoría procede a cargarlo como se enseña en la Figura 10. y esté será visualizado en la lista de archivos por categorías para ser descargados por el Usuario General como se explicará en el siguiente caso de uso. Una vez cargado el archivo, el usuario continúa con la misma actividad o sale del sistema.
<b>Subflujos</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	El archivo seleccionado ya existe.

La Figura 10. corresponde a la interface implementada para efectuar la carga de un archivo en el sitio Web vista desde el modulo administrador.

Figura 10. Agregar Archivo

The screenshot shows a web form titled "Agregar Archivo". At the top right, there are three buttons: "Guardar" (Save), "Aplicar" (Apply), and "Cancelar" (Cancel). The form contains the following elements:

- Titulo del archivo:** A text input field.
- Categoria:** A dropdown menu.
- Descripcion del Archivo:** A rich text editor with a toolbar containing various icons for text formatting, alignment, and insertion.
- Ruta:** A section with three buttons: "Imagen", "Pagebreak", and "Readmore".
- Localizacion del Archivo:** A text input field with a "Browse..." button next to it. This field and button are circled in red, with a red arrow pointing to them from the text "Caso de Uso".

A continuación, en la Tabla 8. Se muestran las especificaciones del Caso de uso para descargar por usuarios generales archivos en el sitio Web.

Tabla 8. Descargar Archivos

<b>Caso de Uso</b>	Descargar Archivos
<b>Actores</b>	Administrador , Usuario general
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Permitir a usuarios de tipo General y Administrador descargar los archivos que han sido previamente cargados por otros usuarios y que sean de su interés.
<b>Precondiciones</b>	Ninguna
<b>Flujo principal</b>	El usuario ingresa a la sección "Archivos", allí aparecerá el listado resumen de todos los archivos disponibles que han sido cargados por otros o por el mismo usuario. El listado contiene el título o nombre del archivo, la fecha en la que fue subido, tamaño y descripción del archivo en caso de existir y cantidad de descargas hasta la fecha. Cada registro perteneciente al listado tiene la opción de ser descargado como se enseña en la Figura 11.
<b>Subflujo</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	Ninguna

La Figura 11. presenta la interface implementada para permitir la descarga de archivos.

Figura 11. Descargar Archivos

The screenshot shows a web application interface with a header 'Archivos' and a left sidebar containing a 'Login' form. The main content area is divided into two sections: 'Generalidades' and 'RNA de tipo Supervisado'. Each section contains a table of files with columns for 'Archivo', 'Tamaño', 'Agregado', and 'Descargas'. In the 'Generalidades' table, the 'Descargar' button for the first file is circled in red, and a red arrow points to it from the text 'Caso de Uso'.

**Generalidades**

Archivo	Tamaño	Agregado		Descargas
<i>Este es el primer archivo</i>				
Archivo de ejemplo	3.7 MB	Jul 30, 2009 21:14	Descargar	0

**RNA de tipo Supervisado**

Archivo	Tamaño	Agregado		Descargas
<i>Archivo en la categoría RNA de tipo Supervisado</i>				
Otro archivo de ejemplo	1010.5 KB	Jul 30, 2009 21:18	Descargar	0

La Tabla 9. contiene las especificaciones del Caso de uso para las actividades de administración de los archivos en el sitio Web, en este caso aplica solo la actividad de Eliminación.

Tabla 9. Administrar Archivos

<b>Caso de Uso</b>	Administrar Archivos
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Extensión
<b>Propósito</b>	Permitir al administrador eliminar los archivos subidos previamente por el mismo y que considere necesario.
<b>Precondiciones</b>	Tener los permisos necesarios para ejecutar el caso de uso.
<b>Flujo principal</b>	El usuario Administrador luego de logearse ingresa a la sección "Archivos", allí aparecerá el listado de todos los archivos disponibles que han sido cargados por él. El listado contiene el título o nombre del archivo, la fecha en la que fue subido, la categoría a la que pertenece, el tamaño y la cantidad de descargas. Cada registro perteneciente al listado tiene la opción de ser eliminado. Una vez el usuario selecciona esta opción, el sistema solicita confirmación de eliminación del mismo y una vez ha sido eliminado, éste desaparecerá de la lista de archivos.
<b>Subflujo</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	Ninguna

La Figura 12. que se muestra a continuación corresponde a la interface implementada para la eliminación, publicación y traslado de los archivos, vista desde el módulo administrador.

Figura 12. Eliminar Archivos

The screenshot displays the 'Lista de Archivos' (File List) interface. At the top, there is a toolbar with icons for 'Nuevo' (New), 'Publicar' (Publish), 'Despublicar' (Unpublish), 'Mover' (Move), and 'Borrar' (Delete). The 'Borrar' button is circled in red, with a red line pointing to the text 'Caso de Uso' (Use Case) written in red. Below the toolbar, there is a search bar and a dropdown menu for categories. The main content is a table with the following columns: 'Titulo del Archivo', 'Descargas', 'Categoria', 'Tamano', 'Fecha de carga', 'Nombre del Archivo', and 'Publicado'. The table contains two rows of example files. At the bottom, there is a 'Mostrar núm.' (Show num.) dropdown menu set to 'Todos' (All).

<input type="checkbox"/>	Titulo del Archivo	Descargas	Categoria <sup>▲</sup>	Tamano	Fecha de carga	Nombre del Archivo	Publicado
<input type="checkbox"/>	Archivo de ejemplo	0	Generalidades	3.7 MB	Jul 30, 2009 21:14	PROPUESTA_LIBRO_PROYECTO.doc	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro archivo de ejemplo	0	RNA de tipo Supervisado	1010.5 KB	Jul 30, 2009 21:16	TEMATICA.doc	✓

A continuación, en la Tabla 10. se muestran las especificaciones del Caso de uso para la creación del los temas de discusión.

Tabla 10. Crear Foro

<b>Caso de Uso</b>	Crear Foro
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Permitir al administrador crear un foro de discusión respecto a determinado tema, con el objetivo de que usuarios generales y administradores puedan participar del mismo resolviendo o generando inquietudes respecto al tema en cuestión.
<b>Precondiciones</b>	Tener los permisos necesarios para ejecutar el caso de uso.
<b>Flujo principal</b>	El Administrador ingresa a la sección "Foros" una vez se halla logeado le será habilitada la opción de crear uno. Una vez ha seleccionado esta opción, el usuario deberá ingresar los datos requeridos como se enseña en la Figura 13. Una vez se han ingresado los datos requeridos para la creación del foro y se solicita almacenarlo, éste se incluirá en el listado de los foros existentes para todas las categorías y quedará a partir de ese momento a disposición de los demás usuarios de tipo administrador y general como se explicará en el siguiente caso de uso.
<b>Subflujo</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	Ingreso de datos obligatorios incompletos. Ya existe un foro con el mismo nombre.

La Figura 13. corresponde a la interface implementada para la creación de los temas de discusión.

Figura 13. Agregar Foro

The screenshot shows a web application interface for adding a new forum topic. On the left, there is a sidebar with a 'Login' section. The user is logged in as 'Administrator', and the role 'Actor' is indicated by a red circle and arrow. Below the login section, there is a 'Finalizar sesión' button and the text 'r al administrador de Contenidos'. The main content area has a navigation menu with 'Inicio', 'Nuevo Tema', and 'Categorías'. The 'Nuevo Tema' link is highlighted with a red circle and labeled 'Caso de Uso'. Below the navigation menu, the title 'Agregar Nuevo Tema' is also circled in red. The form contains the following fields: 'Asunto:' (empty), 'Nombre Completo:' (filled with 'Administrator'), 'Email:' (filled with 'osoto@hotmail.com'), and 'Mensaje:' (empty text area). At the bottom of the form, there is a button labeled 'Agregar Nuevo Tema'.

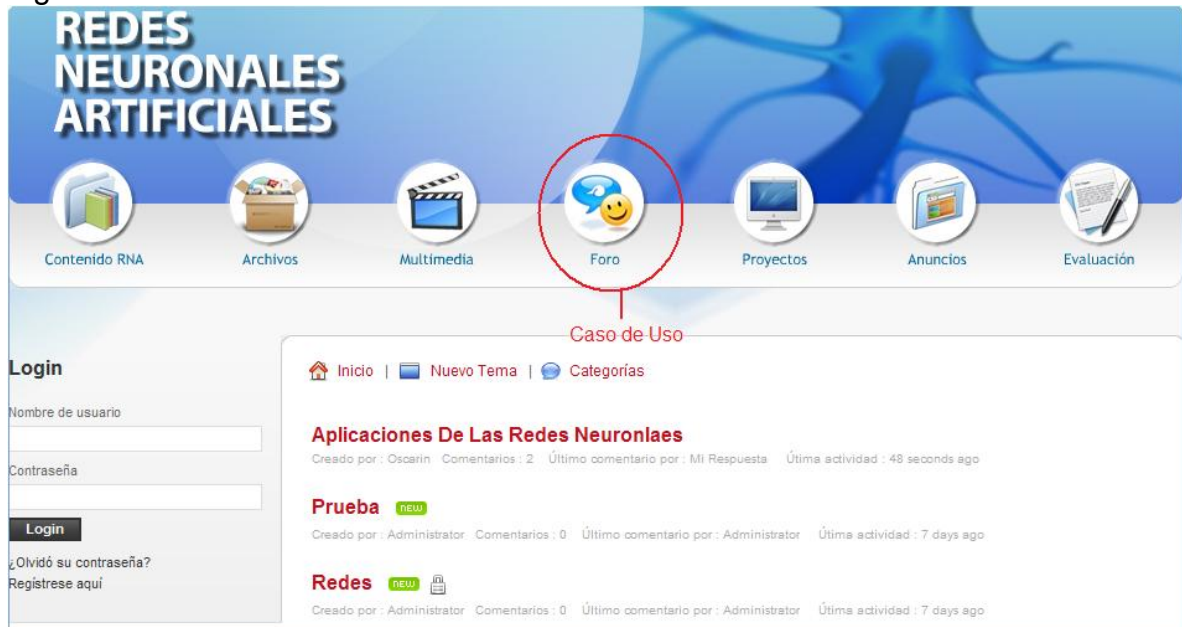
La siguiente tabla contiene las especificaciones del Caso de uso para la administración del los temas de discusión a partir de la consulta de los mismos. Comprende las funciones de consulta, participación, edición y eliminación.

<b>Caso de Uso</b>	Consultar Foro
<b>Actores</b>	Administrador , Usuario general
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Permitir a los usuarios de tipo Administrador y General el acceso a los foros existentes para todos los temas concernientes a las RNA, con el objetivo de consultar inquietudes y respuestas de otros usuarios respecto al tema en cuestión.
<b>Precondiciones</b>	Tener los permisos necesarios para ejecutar el caso de uso.
<b>Flujo principal</b>	El Usuario ingresa a la sección "Foros", allí aparecerá el listado de los foros existentes clasificados categorías. Una vez el usuario selecciona el grupo que contiene los temas de su interés podrá visualizar el listado de los foros existentes para dicho grupo, al igual que el ultimo mensaje de cada foro con fecha y hora. El usuario selecciona el foro de su interés y tendrá acceso a todos los mensajes publicados dentro del mismo, al igual que la posibilidad de responder a dichos mensajes como se enseña en la Figura 14. En el caso del administrador éste podrá visualizar el foro de la misma forma que el usuario general y con sus mismas posibilidades de acción más la opción de eliminar mensajes del foro y eliminar o editar, como se enseña en la Figura 15.
<b>Subflujo</b>	<p><b>Editar Foro</b> Esta actividad es exclusiva del administrador y se ejecuta una vez se ha visualizado el listado de los mensajes del foro. Dentro del encabezado del foro el usuario selecciona la opción Editar foro, dentro de la cual podrá modificar el nombre del mismo y su contenido inicial. Una vez se han editado los datos que el usuario requiera solicita "almacenar" e inmediatamente aparecerá el foro con sus nuevas características.</p> <p><b>Eliminar Foro</b> Esta actividad es exclusiva del administrador y se ejecuta una vez se ha visualizado el listado de los mensajes del foro. Dentro del encabezado del foro el usuario selecciona la opción Eliminar foro, el sistema solicita confirmación del usuario, una vez el usuario confirma la eliminación del foro el sistema enseña el nuevo listado de los foros correspondientes al tema al cual pertenecía el foro eliminado, como forma de confirmar la eliminación.</p> <p><b>Agregar Mensaje</b> Esta actividad es exclusiva del Administrador y del Usuario general que se encuentre registrado. Esta actividad se ejecuta una vez se ha visualizado el listado de los mensajes del foro. El usuario selecciona la opción de "Agregar Mensaje" o "Responder" a uno de los mensajes ya existentes y procede a la redacción del mismo y a publicarlo. El sistema enseña el foro con su mensaje ya publicado como confirmación de la acción.</p> <p><b>Eliminar Mensaje</b> Esta actividad es exclusiva del Administrador y del Usuario general que ha publicado el mensaje que desea eliminar. Esta actividad se ejecuta una vez se ha visualizado el listado de los mensajes del foro. Dentro del listado de mensaje pertenecientes al foro, el usuario selecciona el (los) mensaje que desea eliminar y confirma la eliminación del mismo. Ocurrido esto el sistema enseña el nuevo listado de los mensajes correspondientes al foro al cual pertenecía el mensaje eliminado como forma de confirmar la eliminación.</p>

Tabla 11. Consultar Foro

La Figura 14. corresponde a la interface implementada para la consulta de los temas de discusión existentes vista desde el módulo general.

Figura 14. Consultar Foro



En la Figura 15. se muestra la interface implementada para la ejecución de las funciones de administración.

Figura 15. Administrar Foro



La Tabla 12. que se muestra a continuación se presentan las especificaciones del Caso de uso para la administración del las preguntas que será requeridas en la evaluación del usuario general.

Tabla 12. Administrar Preguntas

<b>Caso de Uso</b>	Administrar Preguntas
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el profesor o administrador podrá tener acceso a la función de creación, edición y eliminación de las preguntas por medio de las cuales el usuario general podrá autoevaluarse.
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la sección Evaluación.
<b>Flujo principal</b>	<p>La Pantalla Preguntas se despliega, en ésta el administrador tiene la opción de consultar las preguntas existentes para determinada categoría y de la modalidad seleccionada.</p> <p>De acuerdo a los datos de entrada en la consulta la aplicación enseñará el listados de preguntas existentes en forma de resumen y la opción de ver el detalle para la pregunta que sea del interés del administrador y ésta será visualizada en el formato correspondiente de acuerdo a su modalidad, de esta forma el administrador podrá editarla o eliminarla.</p> <p>Para crea una pregunta el administrador deberá seleccionar la modalidad de la misma y dependiendo de esto el sistema enseñará el formulario correspondiente para el ingreso de información como se enseña en la Figura 16. Las preguntas creadas deben ser clasificadas dentro de determinada categoría de modo que posteriormente el usuario general pueda filtrar el contenido de su evaluación de acuerdo a dichas categorías.</p>
<b>Subflujos</b>	<p><b>Editar</b></p> <p>Una vez el Administrador visualiza el listado de las preguntas como resultado de su consulta selecciona la que le interesa editar y se despliega el formato de edición correspondiente a esta modalidad de pregunta, el usuario procede a editar los datos de su interés y almacena de nuevo la pregunta.</p> <p><b>Eliminar</b></p> <p>Una vez el administrador visualiza el contenido completo de la pregunta puede proceder a eliminarla, el listado de preguntas se actualiza enseñando que la pregunta se eliminó satisfactoriamente.</p>
<b>Excepciones</b>	Ingreso de datos obligatorios incompletos.

La Figura 16. corresponde a la interface implementada para la creación de preguntas de tipo opción múltiple con única respuesta vista desde el módulo administrador.

Figura 16. Crear Pregunta

PREGUNTAS

**Login**

Nombre de usuario

Contraseña

Login

¿Olvidó su contraseña?

Regístrese aquí

**Caso de Uso**

**CREAR PREGUNTA** Opción múltiple con única respuesta

Categoría: Generalidades

Enunciado:

**Opciones de respuesta:** Correcta

Guardar

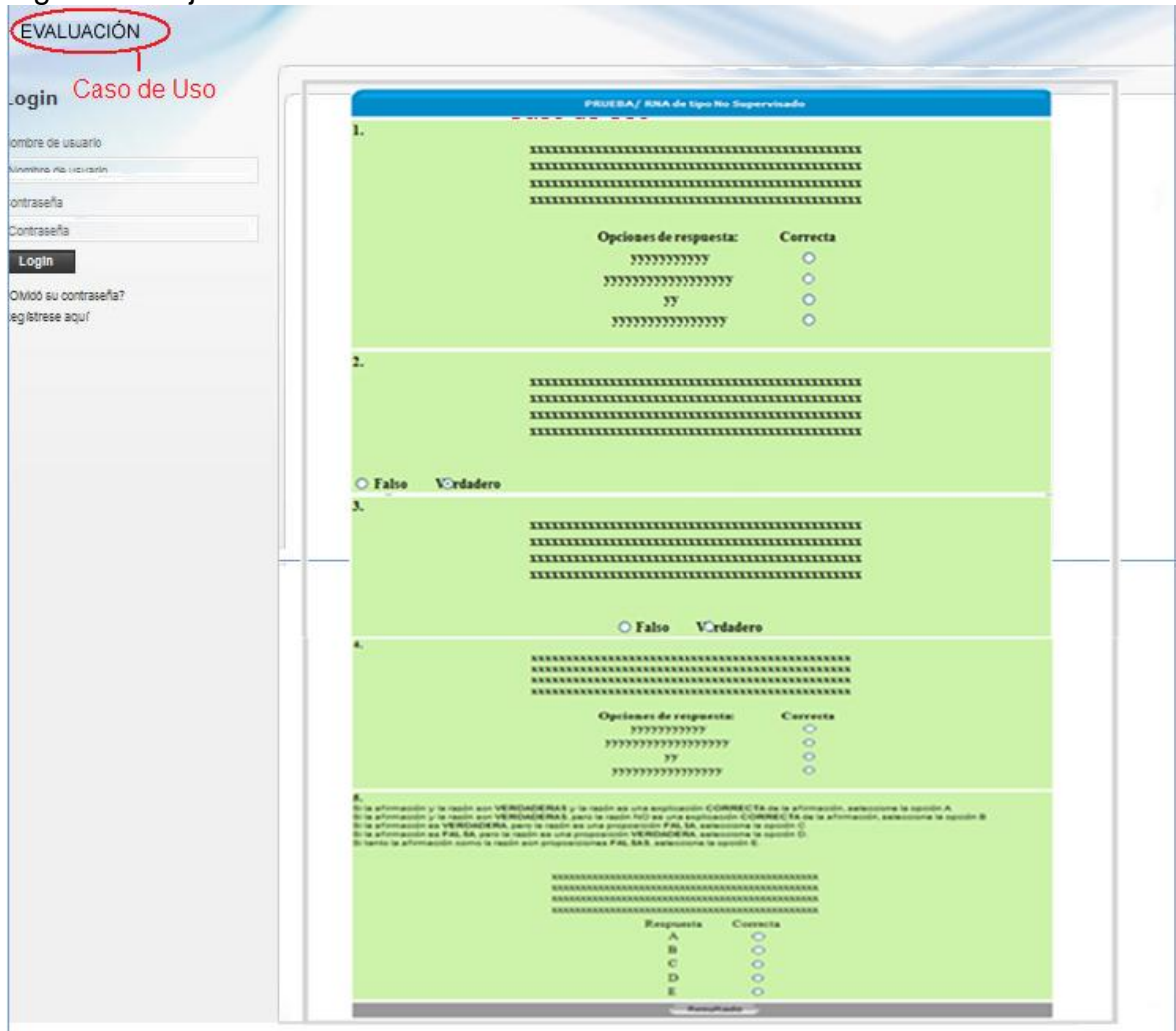
La Tabla 13. muestra las especificaciones del Caso de uso para la actividad de autoevaluación por parte del usuario general.

Tabla 13. Ejecutar Evaluación

<b>Caso de Uso</b>	Ejecutar Evaluación
<b>Actores</b>	Usuario General
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el usuario de tipo general podrá autoevaluar su conocimiento respecto al contenido de las RNA.
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la sección Evaluación.
<b>Flujo principal</b>	El usuario selecciona la categoría en la que quiere evaluar su conocimiento y selecciona la cantidad de preguntas que desea responder, una vez definidos estos datos de entrada el usuario procede a ejecutar la evaluación y resolverla como se enseña en la Figura 17.  Una vez enviada la evaluación la herramienta enseña el resultado de la misma indicando la cantidad de preguntas correctas, la cantidad de preguntas erradas y la solución correcta de las mismas.
<b>Subflujos</b>	Ninguno
<b>Excepciones</b>	No existen preguntas suficientes para ejecutar la evaluación en la categoría seleccionada.

La Figura 17. representa la interface implementa para la ejecución de la autoevaluación vista desde el módulo general.

Figura 17. Ejecutar Evaluación



La Tabla 14. contiene las especificaciones del Caso de uso para la administración del los videos catalogados como material multimedia.

Tabla 14. Administrar Multimedia

<b>Caso de Uso</b>	Administrar multimedia
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el profesor o administrador podrá tener acceso a la función de publicación de material multimedia para consulta del usuario general
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la sección Multimedia
<b>Flujo principal</b>	La Pantalla Multimedia se despliega. En esta pantalla se visualiza el listado de los videos existentes y que han sido publicados por el administrador, además de las opciones para consultar los videos más visitados, los mejor valorados, los últimos publicados, los destacados y los que han sido clasificados por categorías como se enseña en las Figuras 18. y 19. Una vez seleccionado el video de interés este se reproduce en línea enseñando también información de detalle sobre el video.
<b>Subflujos</b>	<b>Cargar Video</b> El usuario de tipo administrado ingresa al módulo de multimedia en donde le ha sido habilitada la opción de cargar un video a las categorías existentes. La aplicación enseña el tipo de formato que deben tener los videos a cargar. El administrador selecciona el archivo que desea cargar ya éste mismo puede asignarle una imagen que corresponderá al ícono del video en la lista de consulta. Una vez seleccionado el video el Administrador procede a cargarlo para su posterior consulta como se enseña en la Figura 20.
<b>Excepciones</b>	Ingreso de datos obligatorios incompletos. El tipo de archivo que intenta cargar no corresponde a los formatos de videos aceptados por esta herramienta.

A continuación, en la Figura 18., se muestra la interface de consulta del material multimedia agregado por el administrador.

Figura 18. Consultar Multimedia

The screenshot displays the user interface of a web application titled "REDES NEURONALES ARTIFICIALES". At the top, there is a navigation bar with several icons: "Contenido RNA", "Archivos", "Multimedia" (circled in red with a red arrow pointing to the text "Caso de Uso" below it), "Foro", "Proyectos", "Anuncios", and "Evaluación". Below the navigation bar, the "Multimedia" section is active. On the left side, there is a "Login" form with fields for "Nombre de usuario" and "Contraseña", a "Login" button, and links for "¿Olvidó su contraseña?" and "Regístrese aquí". The main content area features a search bar with tabs for "Videos Home", "Upload Videos", and "All Videos". Below the search bar, there are filter tabs: "Últimos", "Más Vistos", "Mejor Valorados", "Destacado", and "Categorías". The gallery displays two items: "Calle" with a photo of pink flowers and "Superman" with a photo of a blue sky and mountains. Each item includes the name, a date ("Añadido: 26 Julio 2009"), a category ("Categoría: Generalidades"), a user profile picture, the name "admin", and a star rating.

La Figura 19. corresponde a la consulta del material multimedia clasificado dentro de las categorías del contenido de las RNA.

Figura 19. Videos por Categorías

The screenshot displays a website interface for 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. At the top, a navigation bar contains icons for 'Contenido RNA', 'Archivos', 'Multimedia', 'Foro', 'Proyectos', 'Anuncios', and 'Evaluación'. The 'Multimedia' section is active, showing a search bar and navigation tabs for 'Videos Home', 'Upload Videos', and 'All Videos'. Below the search bar are filters for 'Últimos', 'Más Vistos', 'Mejor Valorados', 'Destacado', and 'Categorías'. The main content area is divided into four categories: 'Ejemplos y Aplicaciones', 'Generalidades', 'RNA de tipo No Supervisado', and 'RNA de tipo Supervisado'. Each category contains a video thumbnail with a play button icon.

A continuación se muestra en la Figura 20. la interface de implementada para la carga de videos por parte del administrador.

Figura 20. Carga de Videos

The screenshot shows a web interface for video uploads. On the left, there is a 'Login' section with the text 'Hola Administrator,' and a 'Finalizar sesión' button. A red circle highlights the 'Administrator,' text, with a red line pointing to the label 'Actor'. Below the login section, there is a link 'Ir al administrador de Contenidos'. The main content area has a navigation bar with 'Videos Home', 'Upload Videos', and 'All Videos'. Below this, there are two steps for uploading a video. Step 1: 'Desde aquí puede enviar sus videos. Por favor, no suba videos que no estén soportados por este sitio. El sistema sólo puede manejar ficheros FLV, MPG, WMV, AVI, MP3 y SWF, cualquier otro tipo de fichero será rechazado por el sistema.' This is followed by a file input field and an 'Examinar...' button. Step 2: 'Puede enviar una miniatura para su video. Intente subir una miniatura que sea representativa de su video. Las miniaturas pueden ser ficheros GIF, JPG o PNG. No olvide marcar la casilla de abajo si no desea proporcionar una miniatura para este video.' This is followed by another file input field and an 'Examinar...' button. At the bottom, there is a checkbox labeled 'No quiero enviar una miniatura para mi video.' and a 'Subir y seguir con el paso siguiente' button. A red circle highlights the checkbox and the button, with a red line pointing to the label 'Caso de Uso'. On the right side of the interface, there are two icons: a video camera and a computer mouse with a mousepad.

Multimedia

Login

Hola Administrator, **Actor**

Finalizar sesión

Ir al administrador de Contenidos

Videos Home Upload Videos All Videos

1- Desde aquí puede enviar sus videos. Por favor, no suba videos que no estén soportados por este sitio. El sistema sólo puede manejar ficheros FLV, MPG, WMV, AVI, MP3 y SWF, cualquier otro tipo de fichero será rechazado por el sistema.

Examinar...

2- Puede enviar una miniatura para su video. Intente subir una miniatura que sea representativa de su video. Las miniaturas pueden ser ficheros GIF, JPG o PNG. No olvide marcar la casilla de abajo si no desea proporcionar una miniatura para este video.

Examinar...

No quiero enviar una miniatura para mi video.

Subir y seguir con el paso siguiente **Caso de Uso**

La siguiente tabla contiene las especificaciones del Caso de uso para la administración del los temas de discusión.

Tabla 15. Administrar Usuarios

<b>Caso de Uso</b>	Administrar Usuarios
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Tipo</b>	Básico
<b>Propósito</b>	Por medio de este caso de uso el profesor o administrador podrá tener acceso a la función de creación de otros administradores para el sitio, al igual que la edición de sus datos, consulta y eliminación de los mismos.
<b>Precondiciones</b>	Ingreso a la sección de Administración del sitio e ingresar al modulo de administración de usuarios.
<b>Flujo principal</b>	<p>La Pantalla Gestor de usuarios se despliega, en ella se enseña el listado de los Administradores existentes, con su información de la última visita al igual que sus datos básicos.</p> <p>Desde esta vista el administrador puede crear otro usuario de tipo administrador ó editar y eliminar los existentes.</p> <p>En caso de ejecutar una inserción de un nuevo administrador se debe seguir el procedimiento como se enseña en la Figura 21.</p> <p>Los administradores pueden tener permisos solo para publicar información, para editar, para crear, para administrar algunas funciones o para la administrar la totalidad de la aplicación de acuerdo al tipo de usuario que le sea asignado en el momento de su registro.</p>
<b>Subflujos</b>	<p><b>Editar Usuario</b></p> <p>Una vez el administrador se encuentra en la consulta de los usuarios existentes tiene la opción de seleccionar el que quiera y editar su información a través del la opción que aparece en el menú superior de la interface y la aplicación despliega la misma interface que se usa para inserción de usuarios pero con los datos en forma editable.</p> <p><b>Eliminar usuario</b></p> <p>El administrador debe seleccionar de la lista de administradores existentes el que desea eliminar y hacerlo mediante la opción del menú superior, la herramienta solicita confirmación de la eliminación y enseña de nuevo la lista de los usuarios restantes como se enseña en la Figura 22.</p>
<b>Excepciones</b>	Ingreso de datos obligatorios incompletos.

La Figura 21. corresponde a la interface implementada para la creación de los usuarios de tipo administrador, vista desde el módulo administrativo.

Figura 21. Creación de Usuarios

The screenshot shows a web interface for creating a user. At the top, there is a header with the text "Caso de Uso" and a button labeled "Usuario: [Nuevo]" which is circled in red. To the right of the header are three buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon), "Aplicar" (with a green checkmark icon), and "Cancelar" (with a red 'X' icon). Below the header is a form titled "Detalles del usuario". The form contains several input fields: "Nombre", "Nombre de usuario", "Email", "Nueva contraseña", and "Verificar contraseña". There is also a "Grupo" dropdown menu that is open, showing a list of roles: "Público Front-end", "- Registrado", "- Autor", "- Editor", "- Publicador", "- Público Back-end", "- Gestor", "- Administrador", and "- Super Administrador". At the bottom of the form, there are two radio button options: "Bloquear usuario" with "No" selected and "Recibir e-mails del sistema" with "No" selected.

Para finalizar, la Figura 22. muestra la interface implementada para la consulta, edición y eliminación de usuario de tipo administrador.

Figura 22. Consulta de Usuarios

The screenshot displays a web application interface for user management. At the top, there is a blue header with the text "REDES NEURONALES ARTIFICIALES". Below this, a navigation bar contains the title "Gestor de usuarios" and four icons: "Cerrar sesión" (red X), "Borrar" (trash), "Editar" (pencil), and "Nuevo" (plus). The main content area features a search filter with a "Restablecer" button and two dropdown menus for group and state selection. A table lists the following users:

#	<input type="checkbox"/>	Nombre	Nombre de usuario	Sesión de usuario iniciada	Habilitado	Grupo	E-mail	Última visita	ID
1	<input type="checkbox"/>	Administrator	admin	✓	✓	Super Administrador	osoto@hotmail.com	2009-08-01 04:26:44	62
2	<input type="checkbox"/>	Lizbeth	Liz		✓	Super Administrador	lizbc@gmail.com	2009-07-25 20:43:08	64

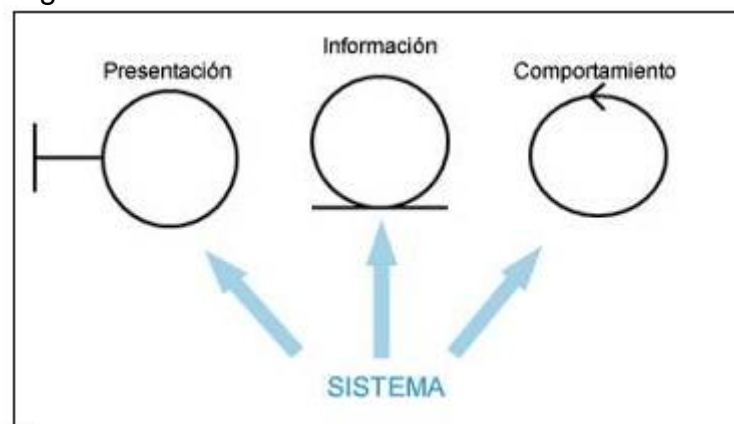
At the bottom, there is a "Mostrar núm." dropdown menu set to "20".

### 4.1.3.3 CLASES SEGÚN CASOS DE USO

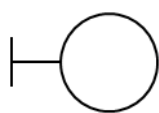
El objetivo o la razón de ser de una clase se conoce como estereotipo. La definición de las clases para este proyecto se basó en tres estereotipos básicos: Clases borde, Clases entidad y Clases de control.

No existe ninguna restricción respecto a los estereotipos que deban utilizarse, para efectos de este proyecto se trabajó con los tres modelos tradicionales, cuya relación con el sistema se muestra en la Figura 23.

Figura 23. Relación Sistema-Clases

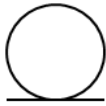


### CLASES BORDE



Se llaman así porque delimitan la parte visual del sistema. Se refiere a todas las pantallas que conforman el sistema. De acuerdo a esto se analiza cada caso de uso y se determina los objetos borde con los que tiene relación. Un ejemplo de un objeto borde en este caso es la interface Usuario que a su vez abarca todos los demás objetos borde con los que este interactúa.

## CLASES ENTIDAD



Se denomina así a todos los objetos que almacenan información sobre el estado del sistema a corto y largo plazo. Un ejemplo de objeto entidad es un registro de un nuevo tema con todo su comportamiento relacionado.

## CLASES CONTROL



Los objetos control abarcan la funcionalidad del sistema que no es evidente se puede incluir dentro de los dos tipos de objetos anteriores y se refiere a el comportamiento que en determinado momento pueden presentar varias clases entidad a la vez, por ejemplo que el sistema realice alguna operación y este tenga que devolver algún resultado a un objeto borde para enseñarlo al usuario. La función de conectar los objetos necesarios para efectuar determinada operación y devolver un resultado se asigna a los objetos de control a los cuales se les denomina manejadores.

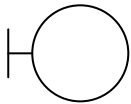
Generalmente se asigna un manejador a cada caso de uso, que implica que dicho manejador administre el comportamiento general de las actividades para dicho caso de uso o también puede en un manejador contemplar todas las actividades de un modulo completo siempre y cuando estas no sean muy complejas y no se requiera separarlas.

A continuación sea agrupan por casos de uso las clases necesarias para la ejecución de la actividad mencionada.

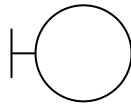
## AGREGAR CEAP

Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Agregar CEAP.

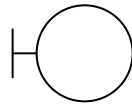
### Borde



*Pantalla  
ContenidoCrear*



*Pantalla  
EjemploCrear*

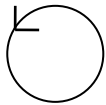


*Pantalla  
NoticiaCrear*

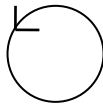


*Pantalla  
ProyectoCrear*

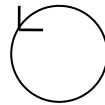
### Control



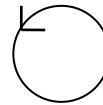
*Manejador  
Contenido*



*Manejador  
Ejemplo*

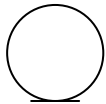


*Manejador  
Anuncio*

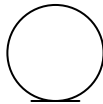


*Manejador  
Proyecto*

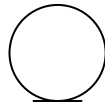
### Entidad



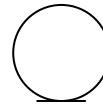
*Contenido*



*Ejemplo*



*Anuncio*

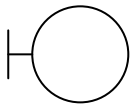


*Proyecto*

## CONSULTAR CEAP

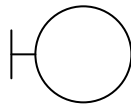
Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Consultar CEAP.

### Borde



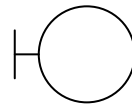
*Pantalla*

*ContenidoConsultarEjemploConsultar*



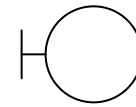
*Pantalla*

*EjemploConsultar*



*Pantalla*

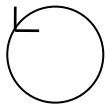
*NoticiaConsultar*



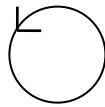
*Pantalla*

*ProyectoConsultar*

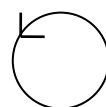
### Control



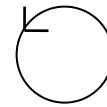
*Manejador  
Contenido*



*Manejador  
Ejemplo*

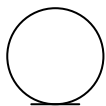


*Manejador  
Anuncio*

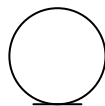


*Manejador  
Proyecto*

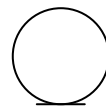
### Entidad



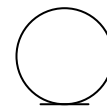
*Contenido*



*Ejemplo*



*Anuncio*

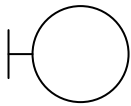


*Proyecto*

## CARGAR ARCHIVOS

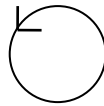
Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Cargar Archivos.

### Borde



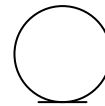
*Pantalla ArchivoSubir*

### Control



*Manejador Archivo*

### Entidad

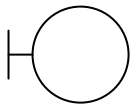


*Archivo*

## DESCARGAR ARCHIVOS – ELIMINAR ARCHIVOS

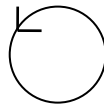
Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Administrar Archivos

### Borde



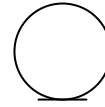
*Pantalla ArchivoConsultar*

### Control



*Manejador Archivo*

### Entidad

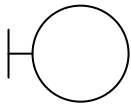


*Archivo*

## CREAR FORO

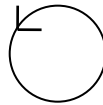
Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Crear Foro.

### Borde



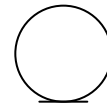
*Pantalla ForoCrear*

### Control



*Manejador Foro*

### Entidad

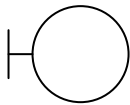


*Foro*

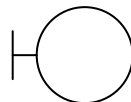
## CONSULTAR FORO

Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Administrar foro teniendo en cuenta que todas las funciones administrativas se derivan de la consulta del mismo.

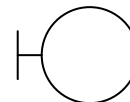
### Borde



*Pantalla Foro Grupos*

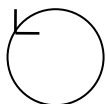


*Foro Temas*

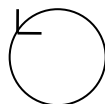


*ForoEditar*

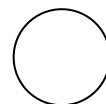
### Control



*Manejador Foro*

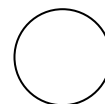


*Manejador Mensaje*



*Foro*

### Entidad

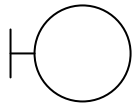


*Mensaje*

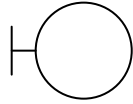
## ADMINISTRAR PREGUNTAS

Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Administrar preguntas.

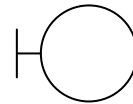
### Borde



*Pantalla  
Consultar Preguntas*

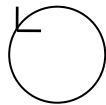


*Pantalla  
Listar Preguntas*



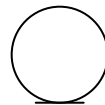
*Pantalla  
Editar Pregunta*

### Control

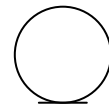


*Manejador Preguntas*

### Entidad



*Preguntas*

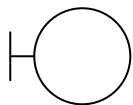


*Categorías*

## EJECUTAR EVALUACIÓN

Clases requeridas para la ejecución del caso de uso ejecutar Evaluación.

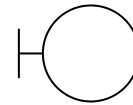
### Borde



*Pantalla Evaluar*

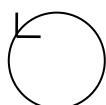


*Pantalla Evaluación*



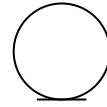
*Pantalla Corrección*

### Control

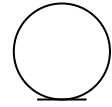


### Entidad

*Manejador Preguntas*



*Preguntas*

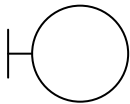


*Categorías*

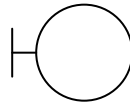
## ADMINISTRAR MULTIMEDIA

Clases requeridas para la ejecución del caso de uso Administrar multimedia.

### Borde

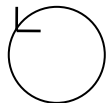


*Pantalla ConsultarVideos*



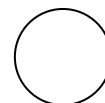
*Pantalla CargarVideos*

### Control



*Manejador Multimedia*

### Entidad



*Videos*



#### 4.1.3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

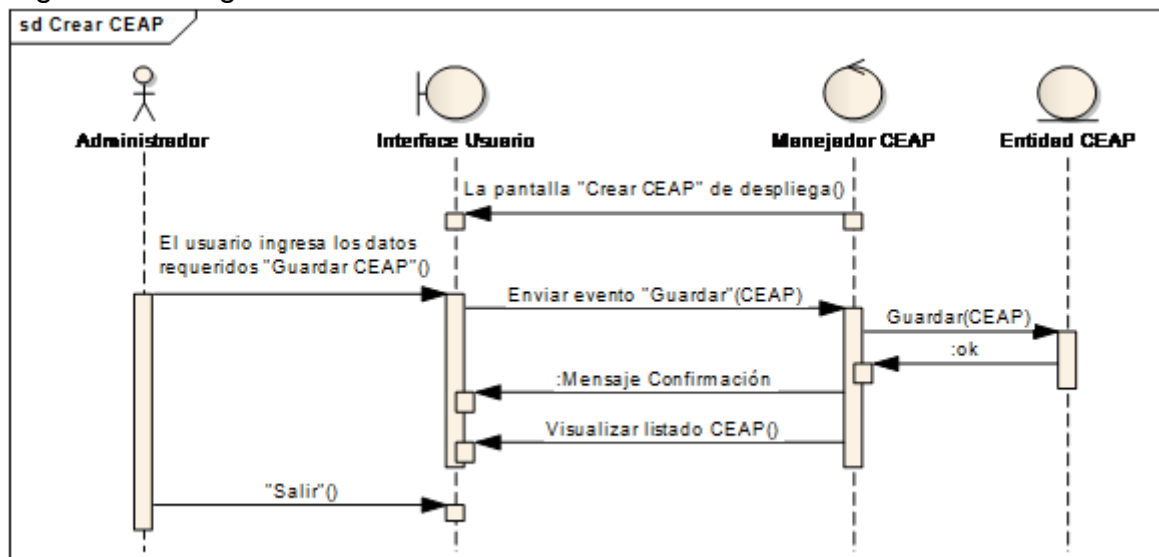
El objetivo de los diagramas de secuencias es representar gráficamente determinada actividad en función de los objetos o clases la conforman además de las llamadas que se realizan entre estos objetos para poder culminar la actividad. Dentro del diagrama también se contemplan las posibles desviaciones que puede tomarla actividad o subflujos que pueden presentarse dentro de la ejecución del caso de uso.

A continuación se enseña en diagrama de secuencia para la ejecución de cada caso de uso o actividad de este proyecto.

#### CREAR CEAP

La Figura 24. muestra el diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Crear CEAP

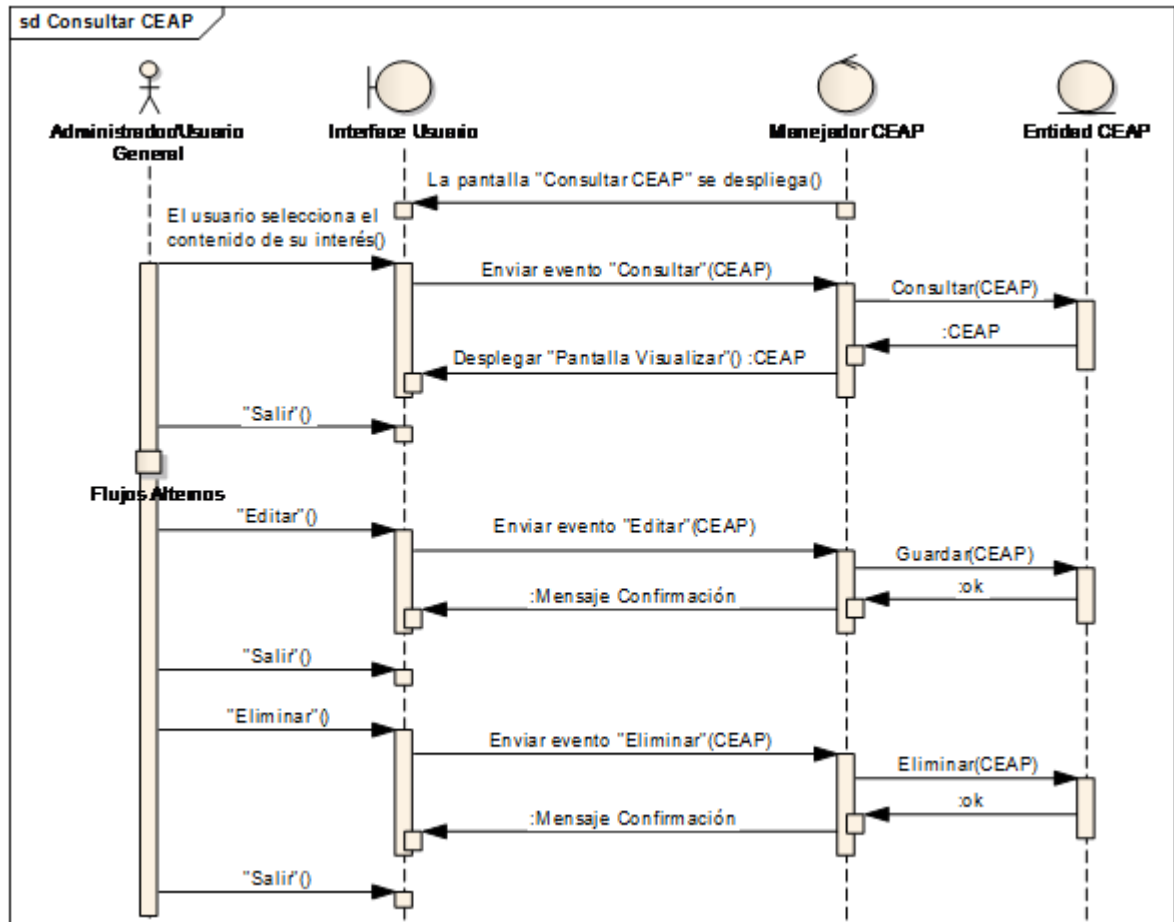
Figura 24. Diagrama Crear CEAP



## CONSULTAR CEAP

El diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Consultar CEAP se detalla en la Figura 25.

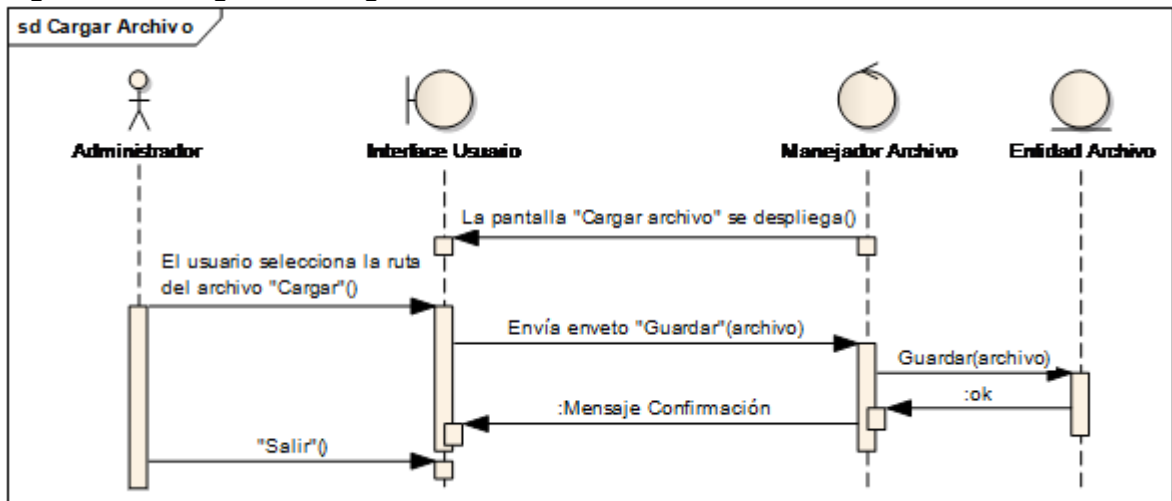
Figura 25. Diagrama Consultar CEAP



## CARGAR ARCHIVOS

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Cargar Archivos

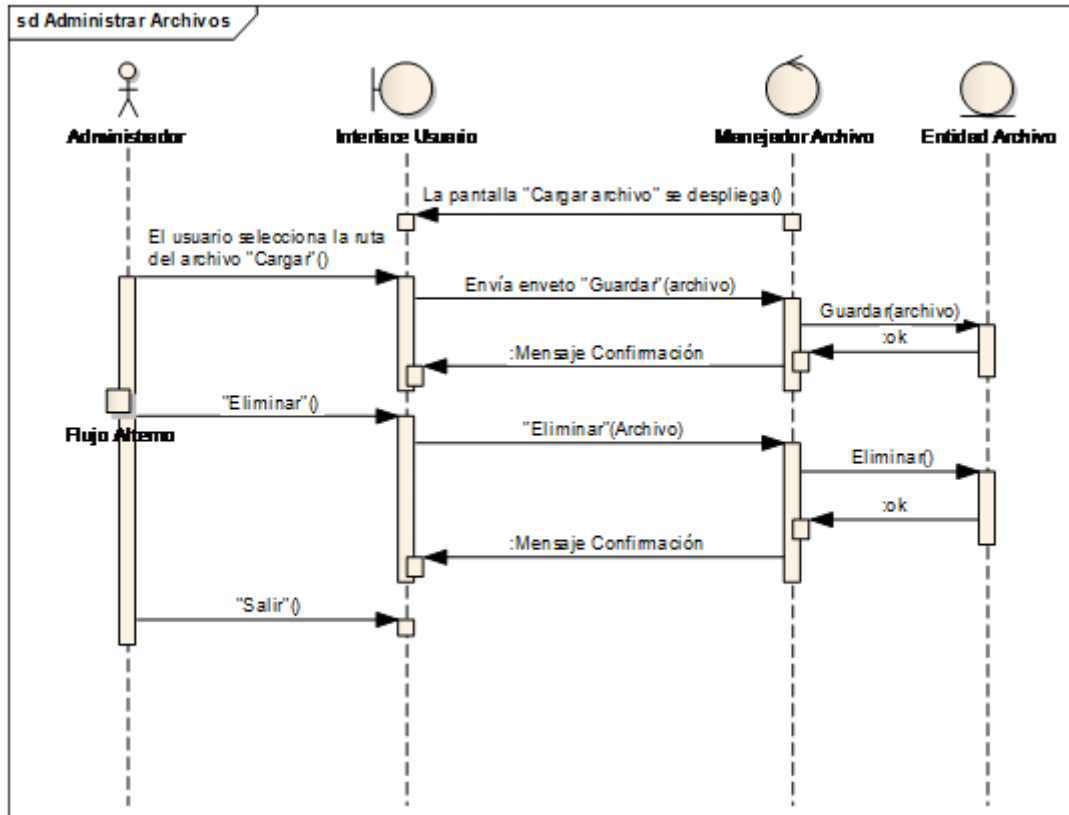
Figura 26. Diagrama Cargar Archivos



## ADMINISTRAR ARCHIVOS

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Administrar Archivos.

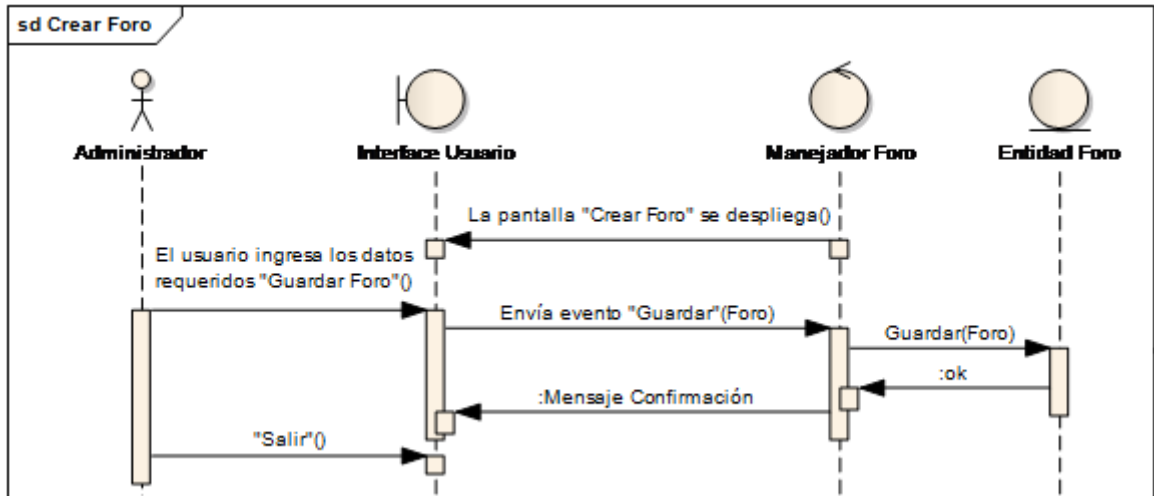
Figura 27. Diagrama Administrar Archivos



## CREAR FORO

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Crear CEAP

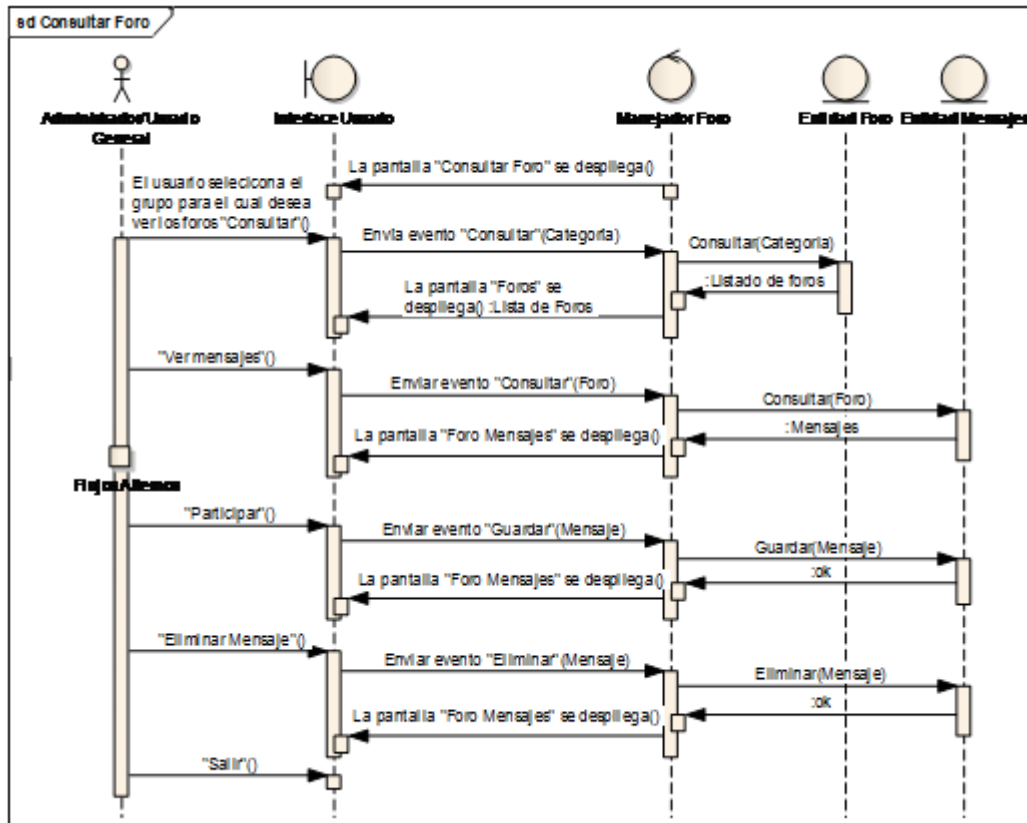
Figura 28. Diagrama Crear Foro



## CONSULTAR FORO

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Consultar Foro.

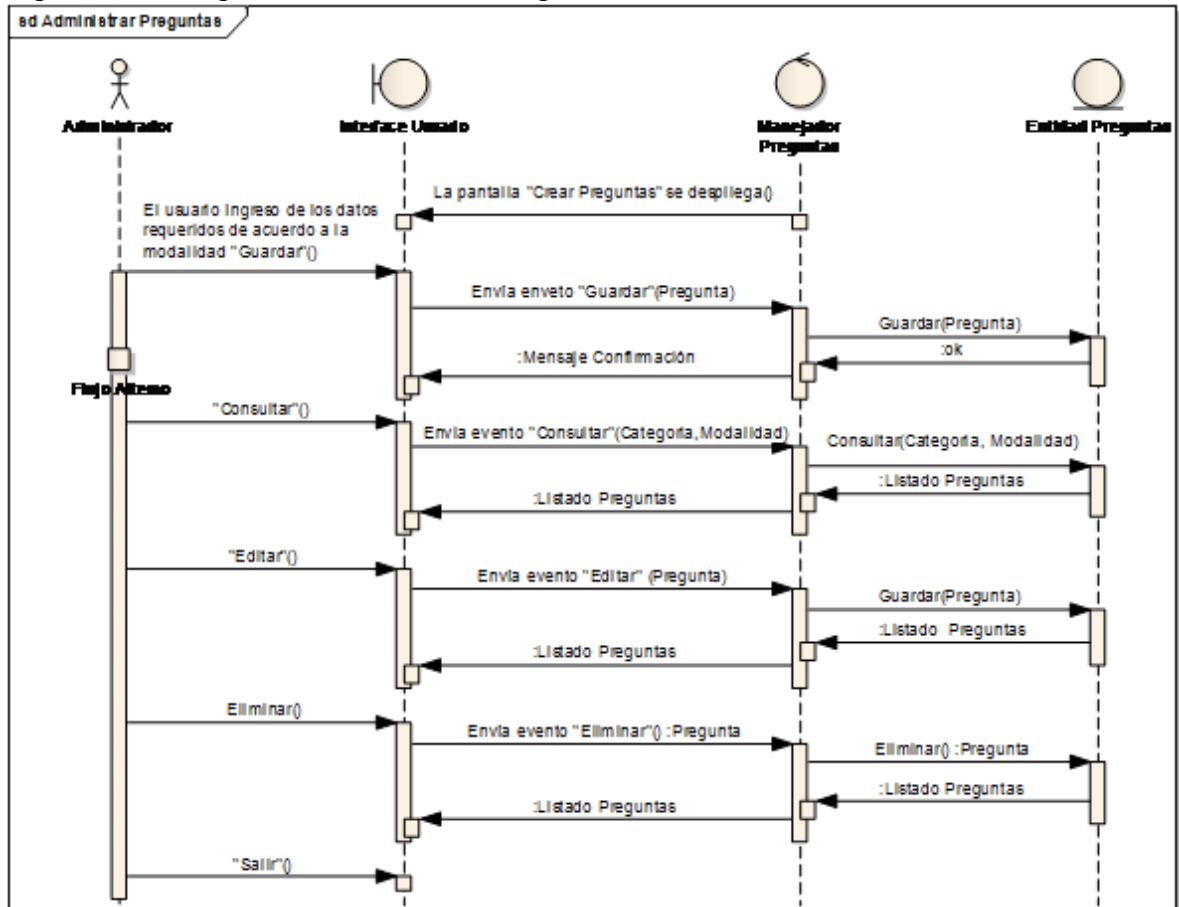
Figura 29. Diagrama Consultar Foro



## ADMINISTRAR PREGUNTAS

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Administrar Preguntas.

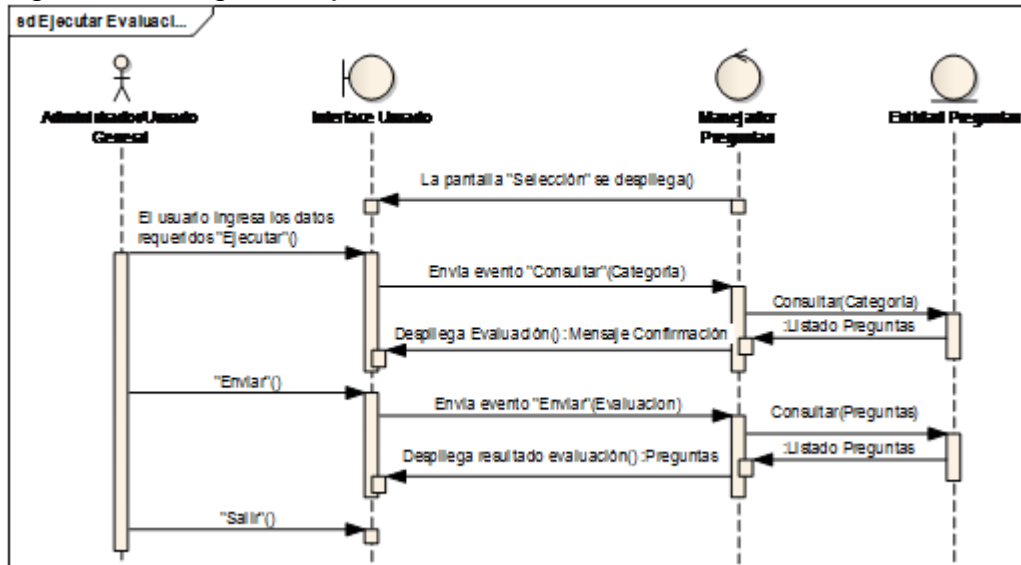
Figura 30. Diagrama Administrar Preguntas



## EJECUTAR EVALUACION

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Ejecutar Evaluación.

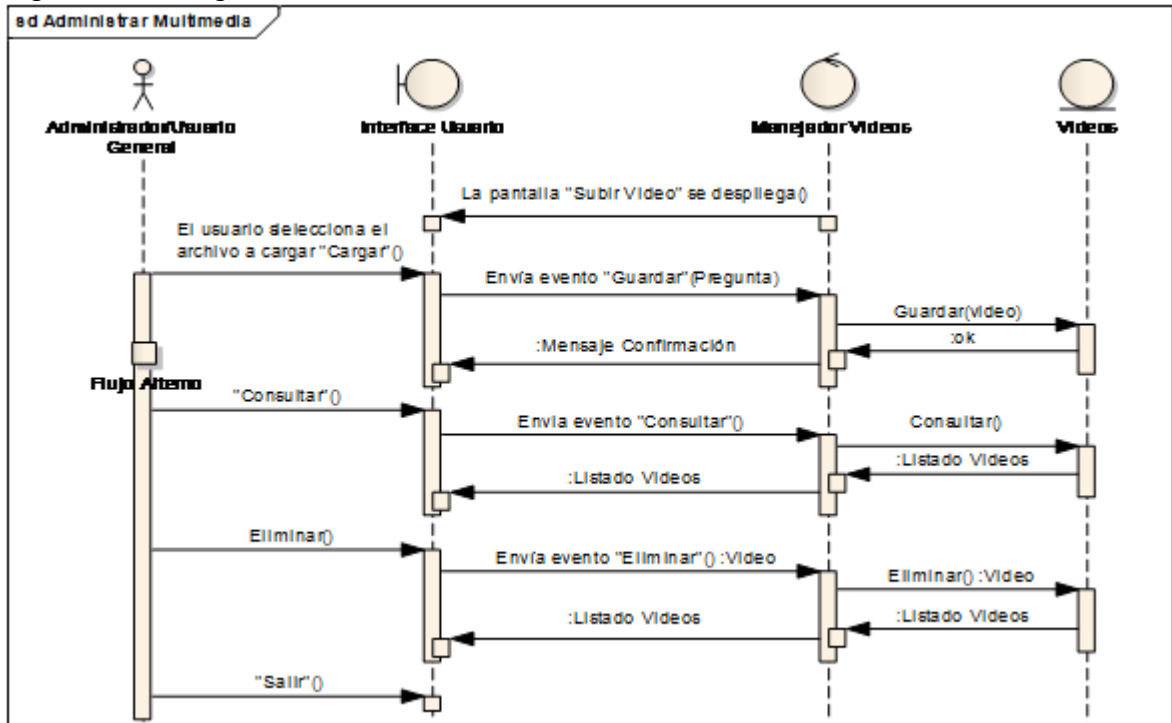
Figura 31. Diagrama Ejecutar Evaluación



## ADMINISTRAR MULTIMEDIA

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Administrar Multimedia.

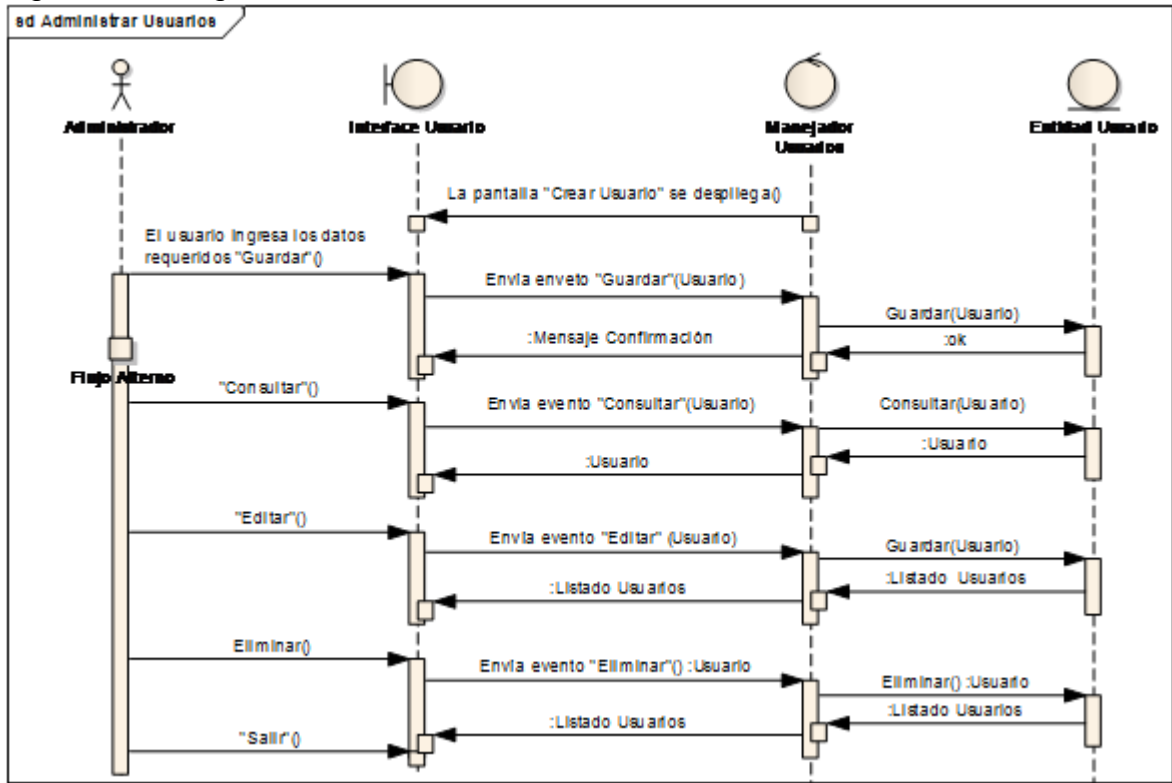
Figura 32. Diagrama Administrar Multimedia



## ADMINISTRAR USUARIOS

Diagrama de secuencia que describe la interacción entre objetos durante la ejecución del caso de uso Administrar Usuarios.

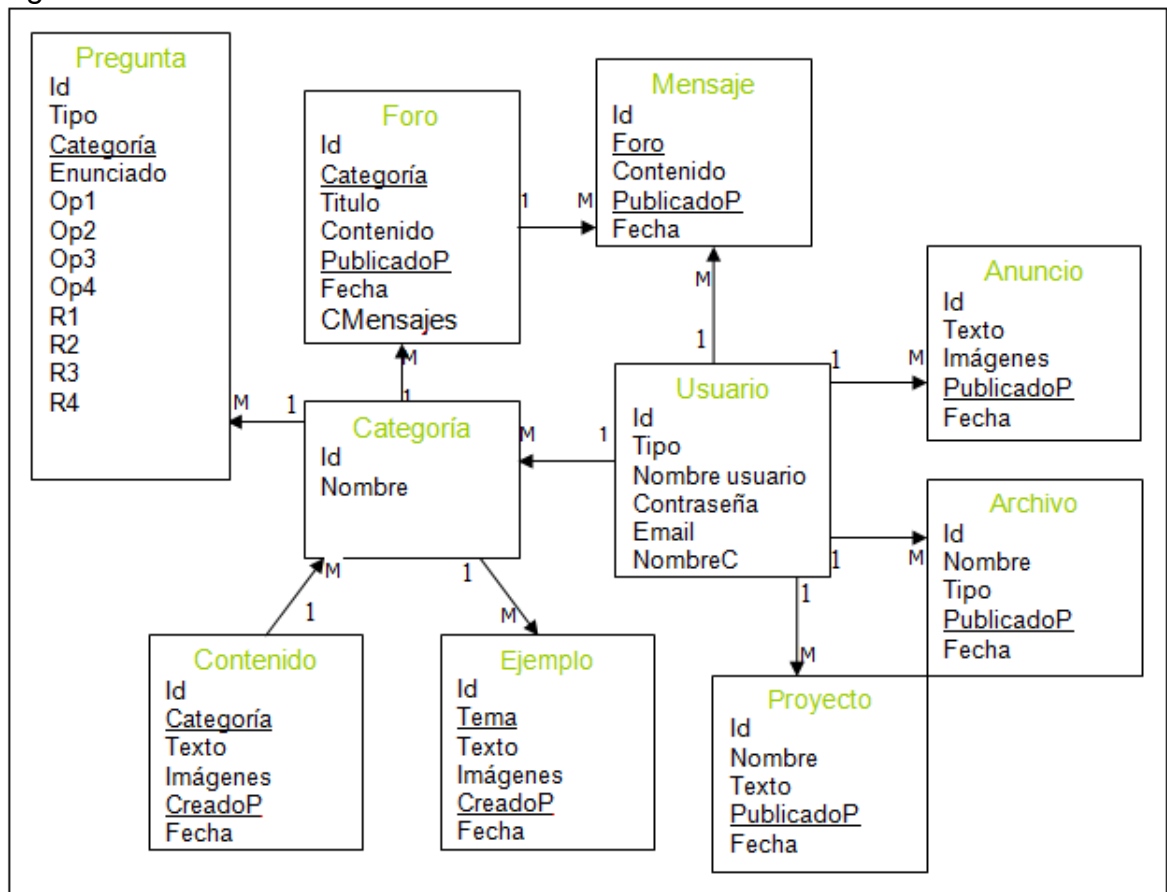
Figura 33. Diagrama Administrar Usuarios



## 4.2 MODELO RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS

El buen funcionamiento de una herramienta software no solo depende de una interfaz dinámica sino que también depende de una buena planificación de la base de datos. En la Figura 34. se muestra el modelo relacional obtenido y que fue utilizado para la implementación de la base de datos.

Figura 34. MR Base de Datos



### 4.3 IMPLEMENTACIÓN

Para el desarrollo de la herramienta se ha seleccionado el lenguaje de programación PHP y MySQL como gestor de base de datos.

Teniendo en cuenta el tipo de herramienta a implementar, en este caso un sitio Web se puede utilizar como herramienta de diseño cualquier editor de texto o herramientas para diseño Web, tales como: Dreamweaver, Gedit, KWrite y/o Zend.

A continuación se enseña una porción del código PHP y HTML para dos funciones, y en la Figura 35. se muestra el resultado de la ejecución de dichas funciones.

#### **Función para la consulta filtrada por categorías**

```
filterCategory($query, $active = NULL)
    {
        $db = & JFactory::getDBO();
        $categories[] = JHTML::_('select.option', '0', '- ' . JText::_('Select
Category').' -');
        $db->setQuery($query);
        $categories = array_merge($categories, $db->loadObjectList());
        $category = JHTML::_('select.genericlist', $categories, 'catid',
'class="inputbox" size="1" onchange="document.adminForm.submit( );"', 'value',
'text', $active);
        return $category;    }
```

#### **Query para la consulta de artículos del modulo de administración**

```
// Obtener articulos
```

```

$query = 'SELECT c.*, g.name AS groupname, cc.title AS name, u.name AS
editor, f.content_id AS id, s.title AS section_name, v.name AS author' .
' FROM #__content AS c' .
' LEFT JOIN #__categories AS cc ON cc.id = c.catid' .
' LEFT JOIN #__sections AS s ON s.id = c.sectionid' .
' LEFT JOIN #__groups AS g ON g.id = c.access' .
' LEFT JOIN #__users AS u ON u.id = c.checked_out' .
' LEFT JOIN #__users AS v ON v.id = c.created_by' .
' LEFT JOIN #__content_id AS f ON f.content_id = c.id' .
$where . $order;
$db->setQuery($query, $pagination->limitstart, $pagination->limit);
$rows = $db->loadObjectList();

```

Figura 35. Resultado de las funciones

The screenshot displays the Joomla! article manager interface for the site 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. The main content area shows a list of articles with the following data:

#	Título	Publicado	Página principal	Ordenar	Categoría	Autor	Fecha	Impresiones	ID
1	Vínculos de interés			1	Generalidades	Administrator	01.08.09	15	36
2	IV Encuentro de la Red Iberoamericana			1	Público	Administrator	30.07.09	0	29
3	Ejemplos Perceptrón Simple			1	Público	Administrator	30.07.09	5	27
4	Ejemplos Madaline			2	Público	Administrator	30.07.09	4	28
5	Ejemplos Hopfield			3	Público	Administrator	31.07.09	5	35
6	Aplicaciones Adaline			4	Público	Administrator	30.07.09	0	33
7	Aplicaciones Hopfield			5	Público	Administrator	30.07.09	2	34
8	Introducción			1	Público	Administrator	27.07.09	516	1



Linux Ubuntu, RedHat o similares.

- Navegador de Internet      Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior.  
   MozillaFireFox 1.5
- Conexión a Internet

#### **4.5 PRUEBAS**

Se realizó un prueba preliminar en la Universitaria de Desarrollo e Investigación UDI con 20 alumnos del curso de Inteligencia Artificial, dirigido por el Profesor Juan Carlos Reyes.

El objetivo de la prueba era observar en términos generales, la reacción de los usuarios respecto a la interfaz, contenidos, uso del software, viabilidad en la utilización como herramienta en clase y el grado de aceptación de la aplicación.

La metodología utilizada fue presentación dirigida, donde se explicó el funcionamiento de la aplicación y se dio a conocer cada uno de los ambientes. Al final se abrió un espacio de participación donde los estudiantes manifestaron sus inquietudes y aportes.

Los estudiantes resaltaron la importancia de una interfaz de alta calidad y sugirieron mejorar la calidad (definición) de la misma.

Los resultados fueron positivos. El ambiente de la aplicación generó expectativas sobre su uso y algunos estudiantes manifestaron su interés por consultarlo fuera de la universidad.

La experiencia fue enriquecedora por ser el primer contacto real con la población objetivo y en términos generales la aplicación fue del agrado de los usuarios.

Con base en los resultados de esta prueba se realizaron los siguientes cambios:

Se replanteó la interfaz y se implementó con imágenes de mejor calidad.

Se corrigieron problemas de rutas de conexión en la base de datos detectados durante el proceso de instalación en el sitio donde se realizó la prueba.

## CONCLUSIONES

- El software educativo, desarrollado como soporte en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la temática Inteligencia Artificial, proporcionó ejemplos y aplicaciones Java, con los cuales los estudiantes pueden a partir de la observación, la experimentación y la interacción mediante foros con otros estudiantes en un medio diferente al aula de clases, reforzar conocimientos con base en conceptos expuestos previamente por el profesor, facilitando de esta forma alcanzar un aprendizaje significativo.
- La evolución de las herramientas para el desarrollo de software educativo, ha sido fundamental para la implementación de modelos educativos alternativos, como parte esencial en el aprendizaje del alumno en el aula de clase
- Con la implementación de la Herramienta Software, se brindó al estudiante un medio que le permite revisar conceptos teóricos tratados previamente en clase, de una manera breve, condensada y ágil, facilitando el manejo y aprovechamiento del material educativo, como ejercicios y proyectos propuestos.
- Mediante el desarrollo de la Herramienta se proporcionaron elementos multimedia como videos, con las cuales el usuario mediante la observación puede adquirir habilidades en el planteamiento y resolución de ejercicios.
- El material de evaluación del software educativo, basado en preguntas aleatorias tipo ECAES, permite al estudiante revisar la validez de los conocimientos que tiene sobre la temática, ayudando a detectar fortalezas y debilidades, de esta forma se constituye en un medio de carácter

autoevaluativo e informativo con el cual se puede tener una noción sobre el nivel de aprendizaje adquirido acerca de la temática.

- La utilización de plataformas e-learning para soportar software educativo especializado en áreas determinadas, permite maximizar las ventajas ofrecidas, debido a pone al alcance herramientas que facilitan el estudio de una temática en particular, se aprovechan las funcionalidades de éstas plataformas para la comunicación entre usuarios, permitiendo compartir información, dudas e inquietudes que facilitan el proceso de aprendizaje.
- La ingeniería de Sistemas se preocupa por encontrar soluciones prácticas a los problemas que se presentan en todas las áreas de la ciencia, por esta razón busca nuevas herramientas para cumplir este objetivo, prueba de ello es la utilización de la Inteligencia Artificial, que nos sirve de apoyo para el óptimo desarrollo de procesos de ingeniería agilizando y facilitando la implementación de diferentes sistemas. Esta Herramienta Software brinda la posibilidad a los estudiantes de adquirir los conocimientos básicos de las RNA de una forma más práctica, de manera que los pueda utilizar en la soluciones a dichos problemas.

## RECOMENDACIONES

- El software educativo ha sido elaborado para ser utilizado en el desarrollo de las asignaturas de Inteligencia Artificial ofrecida actualmente en la EISI. Para garantizar su disponibilidad y calidad en los contenidos, es necesario estar atento a los comentarios de los usuarios y a la utilización que del material incluido hagan los alumnos, también se recomienda realizar un constante mantenimiento al sitio, así como actualizar los contenidos, material multimedia, y ejercicios relacionadas con la IA.
- Para el cumplimiento de los objetivos de la evaluación, es conveniente renovar periódicamente las preguntas e ir ampliando su cubrimiento en los principales tópicos de la temática, de acuerdo con la experiencia y el enfoque pedagógico brindado por el profesor de la asignatura y la respuesta de los alumnos que cursan la materia.
- El software educativo será de mejor calidad de acuerdo con las apreciaciones recibidas por parte de los usuarios, corrigiendo fallos encontrados o modificando detalles de interfaz, funcionalidad y contenido. Por ello, recomendamos establecer un canal de comunicación permanente con los estudiantes, en donde se expresen aquellas opiniones, mediante la creación de un foro relacionado con dicho objetivo y de igual manera, que se promueva su uso durante el desarrollo de la asignatura en los próximos cursos de IA.
- Es de gran importancia la motivación de los estudiantes respecto a la utilización de las herramientas publicadas; para ello deberá involucrarse

constantemente el software educativo en el desarrollo de la asignatura, por ejemplo en la asignación de tareas y trabajos, así como su discusión y análisis en clase.

- Es necesario complementar con ayuda de software educativo las diferentes temáticas de la asignatura de Inteligencia Artificial que no posean herramientas de estudio como las desarrolladas en este proyecto, como RNA Tipo Reforzado, Sistemas Neuro-Borrosos, Algoritmos Genéticos y otros. Mediante la utilización de una misma estructura de curso y por medio de futuros desarrollos, será posible alcanzar un mayor apoyo y fortalecimiento en el desarrollo de la asignatura a nivel general.
- El desarrollo de herramientas más poderosas podrán ser utilizadas en futuros proyectos, con el fin de estar a la vanguardia del desarrollo ingenieril del nuevo milenio. Se aconseja que para futuras actualizaciones del software, se logre contar con ambientes simulados y también poder anexar aspectos que nos se tuvieron en cuenta con esta herramienta.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

### TEÓRICA

- HILERA G. José Ramón y MARTÍNEZ Víctor José. “*Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones*”. Alfaomega. Madrid, España. 2000.
- MARTIN DEL BRÍO Bonifacio y SANZ Alfredo. “*Redes neuronales y Sistemas Difusos*”. Alfaomega. Madrid, España. 2002.
- FAUSETT Laurence. “*Fundamentals of Neural networks. Architectures, Algorithms and Applications*”. Prentice-Hall. New Jersey, 1994.
- KOSKO B., “*Neural networks and Fuzzy systems*”. Prentice Hall. New Jersey, 1992.
- CORREDOR M., Martha Vitalia. “*Principios de Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos*”. Ediciones UIS. 1982.

### TÉCNICA

- SQUIRES, David y McDOUGALL, Anne. “*Como Elegir y Utilizar Software Educativo*”. Ediciones Morata y Fundación PAIDEIA. Madrid, 1997.

- GALVIS PANQUEVA, Álvaro. *“Ingeniería de Software Educativo”*. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá, 1995.
- WOODS, P.S. *“Programación de Macromedia Flash TM MX”*. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, 2003.
- MARQUÈS, Pere. *“Impacto de las TIC en la Enseñanza Universitaria”* [en línea]. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), 2000. [citado 24 Mar. 2009]. Disponible en: [<http://dewey.uab.es/pmarques/ticuniv.htm#fununi>].

## **METODOLÓGICA**

- PRESSMAN, Roger. *“Ingeniería del Software: Un enfoque práctico”*. McGraw-Hill. 5ª Ed. 2002.
- McCONNELL, Steve. *“Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos”*. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, 1997.
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. *“El Lenguaje Unificado de Modelado”*. Addison-Wesley. 1999.
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. *“Proceso Unificado de Desarrollo de Software”*. Addison-Wesley. 1999
- LARMAN, C. *“UML y Patrones.: Introducción al Análisis y Diseño Orientado a objetos”*. Pearson.

## **ANEXOS**



---

**REDES  
NEURONALES  
ARTIFICIALES**

Universidad  
Industrial de  
Santander



**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LOS  
CURSOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA  
DE SISTEMAS DE LA UIS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**Lizbeth Suárez Durán**

**Oscar Andrés Soto Camacho**

---

La plataforma para el apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las redes neuronales artificiales busca dar apoyo a los cursos de inteligencia artificial convirtiéndose en una soporte práctico y eficiente que brinde la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades que los ayude en su aprendizaje acerca del funcionamiento de las redes neuronales artificiales, y de esta manera puedan crear proyectos basados en las técnicas adaptativas avanzadas

---



**REDES  
NEURONALES  
ARTIFICIALES**

**Version 1.0**  
**Copyright @ 2009**  
**All rights reserved.**

## **ANEXO A.**

### **EVALUACIÓN DE LA HERRAMIENTA**

#### **ENCUESTA – PRUEBA DE HERRAMIENTA EDUCATIVA**

##### **PROPÓSITO**

Este instrumento busca obtener información acerca de diversos aspectos didácticos involucrados en el material educativo multimedia que usted acaba de utilizar. Esto permitirá hacer los ajustes y recomendaciones que se requieran para su manejo dentro de un proceso normal de enseñanza – aprendizaje.

##### **INSTRUCCIONES**

En las páginas siguientes aparece una colección de enunciados relativos al material educativo que usted utilizó. Interesa saber que opina sobre cada afirmación. Su opinión sincera es muy importante.

Básese en la siguiente escala para valorar cada enunciado:

- 5 – Acuerdo total
- 4 – Acuerdo parcial
- 3 – Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2 – Desacuerdo parcial
- 1 – Desacuerdo total

Usted debe dar su opinión sobre lo afirmado en cada frase utilizando las alternativas 5 – 4– 3 – 2 – 1. Marque con equis (“X”) la alternativa elegida; por ejemplo si marca 5 en cualquiera de las afirmaciones, eso indica que usted está de acuerdo plenamente con ella.

## **LO QUE OPINO SOBRE ESTA HERRAMIENTA EDUCATIVA**

1. He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador.
2. Creo que los programas del contenido son suficientes para trabajar el tema.
3. En ocasiones sentí que perdía el gusto por utilizar este material multimedia.
4. La información de retorno dada por el programa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.
5. Utilizar este programa es verdaderamente estimulante.
6. Sin este programa creo que sería imposible aprender los contenidos más importantes del tema.
7. Sentí que cuando fallaba en mis respuestas, el programa NO me daba pistas para hallar el error.
8. Los contenidos tal como fueron presentados por el programa son muy difíciles de aprender.
9. Si yo quiero, el programa me permite ir rápido o despacio en mi aprendizaje.
10. Los contenidos me parecieron fáciles.
11. Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.
12. Pienso que los contenidos presentados por el programa son de poco uso práctico.
13. Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.
14. Este paquete educativo hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.
15. Me parece que el tipo de preguntas que hace este programa NO es el adecuado.
16. El programa me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.
17. El programa me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.
18. Pienso que el uso de esta ayuda computacional desmotiva al estudiante en su aprendizaje.

19. El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.
20. Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje.
21. El programa NO me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.
22. Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos del programa para trabajar el tema.
23. Pienso que los procesos de aprendizaje apoyados con computador tienen ventajas sobre los que NO utilizan estos medios.
24. Este apoyo computacional no me ayudó a aprender lo más importante del tema.
25. Después de haber utilizado el programa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.
26. Durante todo el tiempo que utilicé el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.
27. Los colores usados en el programa son agradables.
28. La letra utilizada permite leer con facilidad.
29. Los colores NO me gustaron.
30. Los gráficos y efectos visuales ayudan a comprender el tema.
31. El tipo de letra No es el adecuado.
32. Los gráficos y efectos visuales dificultan entender los contenidos.

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**LO QUE OPINO SOBRE ESTA HERRAMIENTA EDUCATIVA**

## HOJA DE RESPUESTAS

Usted debe dar su opinión sobre lo afirmado en cada frase utilizando las alternativas 5 – 4– 3 – 2 – 1. Marque con equis (“X”) la alternativa elegida; por ejemplo si marca 5 en cualquiera de las afirmaciones, eso indica que usted está de acuerdo plenamente con ella.

Frase	5 Acuerdo total	4 Acuerdo parcial	3 Ni acuerdo Ni desacuerdo	2 Desacuerdo parcial	1 Desacuerdo total
1.	_____	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____	_____	_____
5.	_____	_____	_____	_____	_____
6.	_____	_____	_____	_____	_____
7.	_____	_____	_____	_____	_____
8.	_____	_____	_____	_____	_____
9.	_____	_____	_____	_____	_____
10.	_____	_____	_____	_____	_____
11.	_____	_____	_____	_____	_____
12.	_____	_____	_____	_____	_____
13.	_____	_____	_____	_____	_____
14.	_____	_____	_____	_____	_____
15.	_____	_____	_____	_____	_____
16.	_____	_____	_____	_____	_____
17.	_____	_____	_____	_____	_____
18.	_____	_____	_____	_____	_____
19.	_____	_____	_____	_____	_____
20.	_____	_____	_____	_____	_____
21.	_____	_____	_____	_____	_____
22.	_____	_____	_____	_____	_____
23.	_____	_____	_____	_____	_____
24.	_____	_____	_____	_____	_____
25.	_____	_____	_____	_____	_____
26.	_____	_____	_____	_____	_____
27.	_____	_____	_____	_____	_____
28.	_____	_____	_____	_____	_____
29.	_____	_____	_____	_____	_____
30.	_____	_____	_____	_____	_____
31.	_____	_____	_____	_____	_____
32.	_____	_____	_____	_____	_____

## ANEXO B.

### MANUAL DE INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN



La herramienta está diseñada para ser accedida vía web, por lo cual es necesario tener una conexión a Internet y un browser o navegador de internet. Entre los browser más conocidos tenemos el Internet Explorer y el Mozilla Firefox.

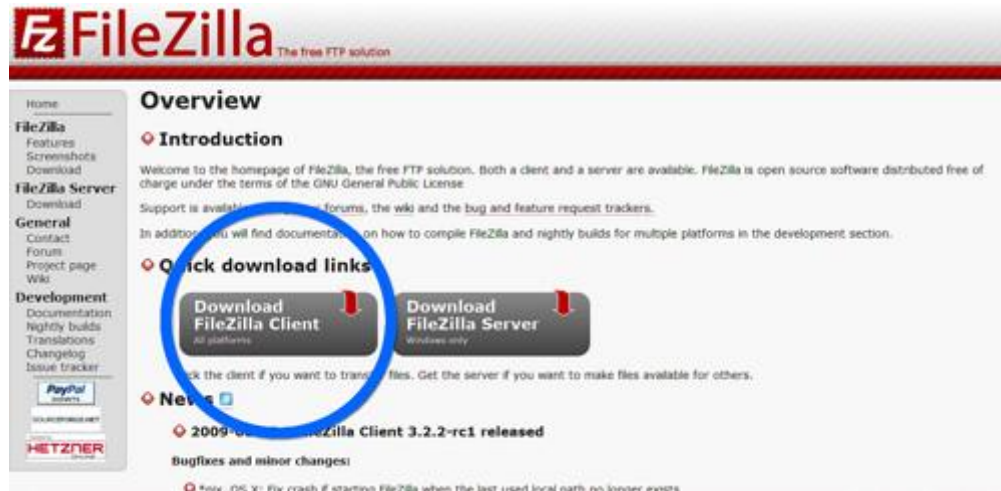
Para la correcta implementación de la página se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

Para poder subir la página Web a un servidor se tiene que disponer de un cliente de FTP. El cliente de FTP es un software especial que se conecta al servidor Web como si fuera un explorador de Windows. En el mercado existen infinidad de clientes de FTP, en esta ocasión se utiliza el FILEZILLA ya que es gratuito y está disponible en varios idiomas.

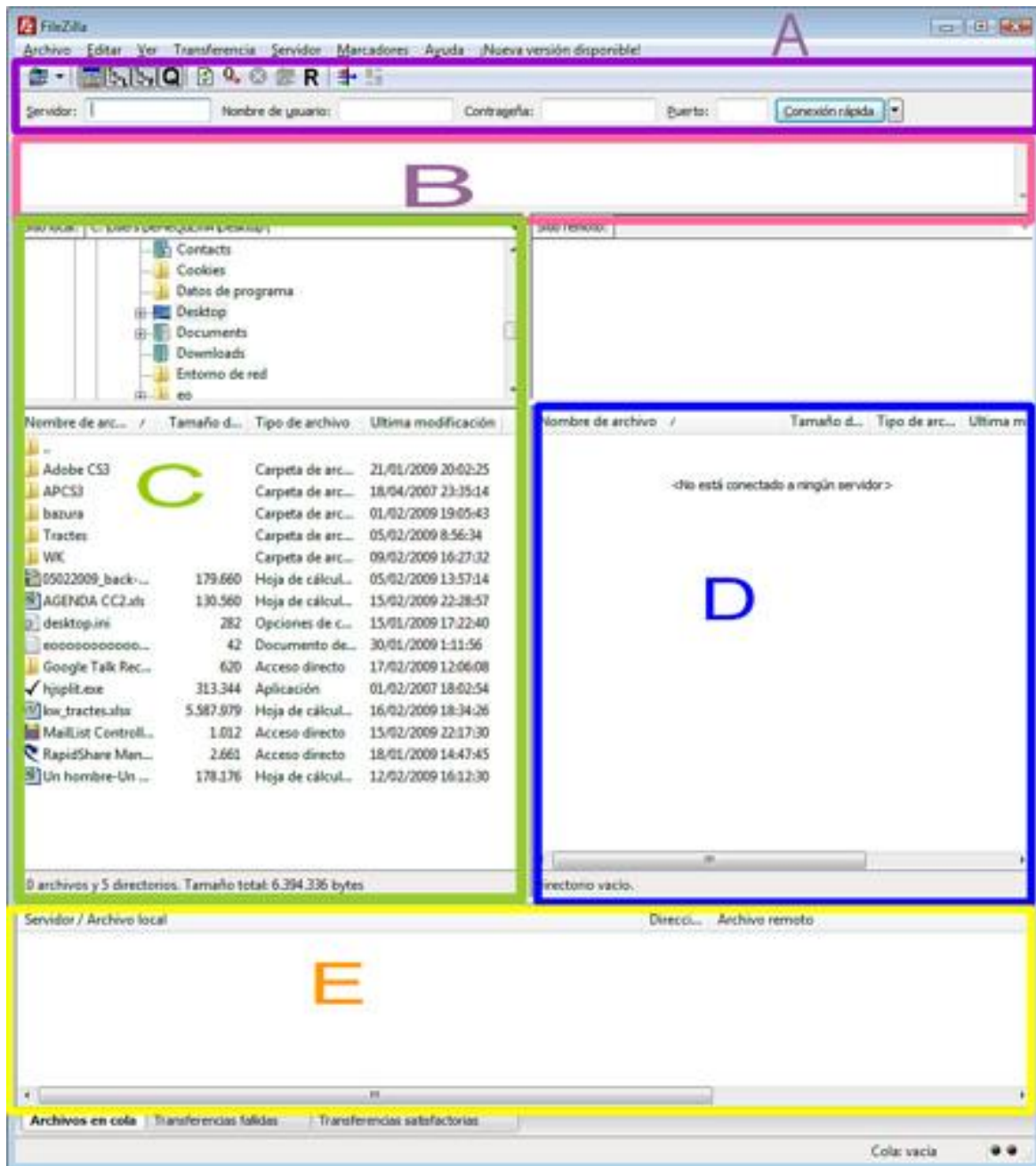
Antes de continuar se debe descargar el cliente de FTP desde la siguiente dirección:

<http://filezilla-project.org/>

Una vez que se accede a la Web se encuentra un botón llamado "Download" de donde se puede bajar la última versión del cliente de FTP.



Una vez instalado y abierto el FILEZILLA aparece una ventana parecida a la siguiente (la dividimos en varios apartados para indicar con facilidad los pasos a seguir en cada una de ellos).



**A** Se trata de la barra de conexión. En este apartado se ingresa la siguiente información:

- Dirección: aquí se indica el nombre del dominio con el cual se requiere conectar, o se puede colocar también la dirección IP.
- Usuario: Esta casilla corresponde al usuario FTP, aquí se indicara el nombre de usuario.
- Contraseña: aquí se indicará la contraseña de acceso a la gestión FTP.
- Puerto 21: es el puerto común para el protocolo FTP

Estos datos son suministrador por el administrador del Hosting o servidor en donde estará alojada la página Web.

Una introducido los datos pulsar el botón “Conexión Rápida”.

A horizontal toolbar with five input fields and a button. From left to right: a text box labeled 'Servidor:', a text box labeled 'Nombre de usuario:', a text box labeled 'Contraseña:', a text box labeled 'Puerto:', and a button labeled 'Conexión rápida' with a dropdown arrow.

Loging filezilla

**B** De esta manera el programa conecta con el servidor de dominio y comienzan a aparecer caracteres y letras en dicha ventana (ventana de información).

Estos caracteres indican que la conexión ha podido ser establecida. De lo contrario aparecería un texto en el que indicaría “Imposible establecer conexión”.

**C** Se trata de la ventana de exploración del ordenador. Como si del explorador de Windows se tratara, se puede navegar para buscar los archivos y/o directorios de nuestro equipo que queremos subir a la Web.

Para subir los archivos/directorios al servidor solo hay que seleccionar y arrastrar al directorio que nos interese de la ventana D.

**D** Ventana de exploración en el servidor.

En esta ventana es donde se selecciona el directorio del servidor a donde se quieren subir los archivos.

**E** Esta ventana tiene como función informar de los archivos que se están transfiriendo de nuestro equipo al servidor. Indica la velocidad, porcentaje de proceso y demás porcentaje de transferencia del fichero.

Solo se debe esperar a que a que los ficheros que hay en la cola se transfieran al servidor y el proceso ya estará finalizado.

Tras todo el proceso solo queda definir si se necesita bajar la Web al disco duro del ordenador. Para ello habría que hacer el proceso inverso, arrastrando desde la ventana del servidor al directorio de la ventana del ordenador.

Como este sitio tiene acceso a base de datos de debe crear una base de datos vacía en el sistema manejador de bases de datos Mysql en conexión con el servidor llamada "RNA" y descomprimir en ella, el archivo "rna.sql".

De esta forma se completa el proceso de cargue de la página y su base de datos en un servidor Web para su posterior acceso desde internet.

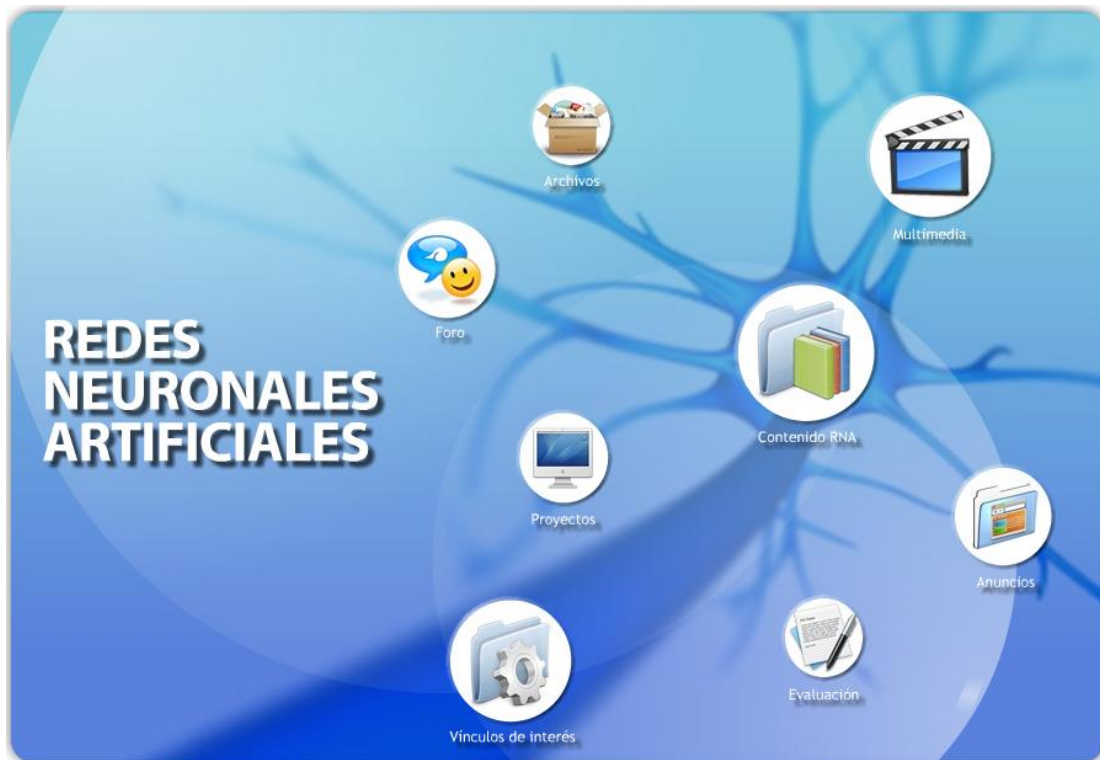
## ANEXO C.

### MANUAL DE USUARIO GENERAL



RNA Web es una herramienta para acceso desde internet. Para ingresar a la aplicación solo se requiere de una conexión a internet y un navegador.

Al ingresar a la aplicación el visitante de tipo general encuentra dentro de la misma ventana todas las opciones de navegación de la siguiente forma:



## CONTENIDO RNA

Esta es la sección principal de la aplicación para quienes quieren acceder a los temas involucrados dentro del contenido de las RNA.

En este módulo del sitio, el usuario encuentra una introducción al tema de las Redes Neuronales Artificiales en la vista principal, en la parte superior se encuentra visible para todos los módulos el menú principal observado en la pantalla inicial de la plataforma y al lado izquierdo como se indica en la figura se observa el menú con los ítems que hacen parte del contenido de las RNA.

El Contenido está distribuido dentro de cuatro grandes grupos:

*Generalidades:* Dentro de esta sección el usuario encontrará temas definidos por el administrador del sitio como de interés general en lo que a las Redes Neuronales Artificiales concierne.

*RNA de tipo Supervisado:* Dentro de éste grupo el usuario encuentra los temas definidos por el administrador del sitio como el contenido teórico de las Redes Neuronales Artificiales de tipo Supervisado.

*RNA de tipo No Supervisado:* Dentro de éste grupo el usuario encuentra los temas definidos por el administrador del sitio como el contenido teórico de las Redes Neuronales Artificiales de tipo No supervisado.

*Ejemplos y aplicaciones:* Dentro de esta sección el usuario encuentra los temas definidos por el administrador del sitio como aplicaciones de las Redes Neuronales Artificiales al igual que los ejemplos de las mismas.

La estructura del contenido de las RNA y su forma de visualización se enseñan en la imagen a continuación.

The image shows a website interface for 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for: Contenido RNA, Archivos, Multimedia, Foro, Proyectos, Anuncios, Vinculos de Interés, and Evaluación. Below this is a sidebar menu with sections: Generalidades (containing links to Introducción, Historia, Redes Biológicas Vs. Redes Artificiales, Ventajas, Estructura, Características, and Clasificación), RNA de tipo Supervisado (containing links to Medalline, Adaline, Perceptrón Multicapa, Perceptrón Simple, and Redes Tipo Supervisado), RNA de tipo No Supervisado (containing links to Mapas de Kohonen, Hopfield, and Redes Tipo No Supervisado), and Ejemplos y Aplicaciones.

The main content area features an article titled 'Introducción' dated 'Lunes, 27 de Julio de 2009 19:08' by 'administrador Generalidades'. The article title is 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. The text describes the brain as an information processor and introduces artificial neural networks as models that mimic these capabilities. It notes that while these models are simplifications, they are interesting due to their learning capabilities. A diagram of a neuron is shown with input nodes  $x_1, x_2, x_3, x_4$  and an output node  $y$ , with a transfer function  $f$  indicated.

Para acceder al contenido, el usuario solo debe seleccionar el tema de su interés dentro cualquiera de los cuatro grupos en los cuales está dividido el contenido y darle clic.

El tema escogido y su contenido se visualiza dentro de la misma estructura anterior, variando solo la vista central de la pantalla en la cual se visualiza el tema en cuestión, el menú izquierdo y superior se conservan visibles todo el tiempo como se enseña en la siguiente figura.

The screenshot shows a website interface for 'REDES NEURONALES ARTIFICIALES'. At the top, there is a navigation bar with icons for 'Contenido RNA', 'Archivos', 'Multimedia', 'Foro', 'Proyectos', 'Anuncios', 'Vinculos de Interés', and 'Evaluación'. Below this is a sidebar menu with three main sections: 'Generalidades', 'RNA de tipo Supervisado', and 'RNA de tipo No Supervisado'. The main content area displays an article titled 'Redes Biológicas Vs. Redes Artificiales' by 'administrador Generalidades' on 'Jueves, 23 de Julio de 2009 17:01'. The article text discusses the structure of biological neurons, mentioning approximately  $10^{11}$  neurons with  $10^4$  connections each. It lists three main components: dendrites, the cell body (soma), and the axon. The dendrites are described as the receptor tree, the cell body as the summation point for incoming signals, and the axon as the long fiber that carries the signal to other neurons. A simplified diagram of two biological neurons is mentioned at the end of the visible text.

Desde la consulta de cualquier tema éste puede ser impreso, visualizado en PDF o enviado a través de correo electrónico por medio de los botones que aparecen en la parte superior derecha del artículo.

## FORO

El foro es una especie de reunión en donde distintos visitantes conversan en torno a un tema de interés común.

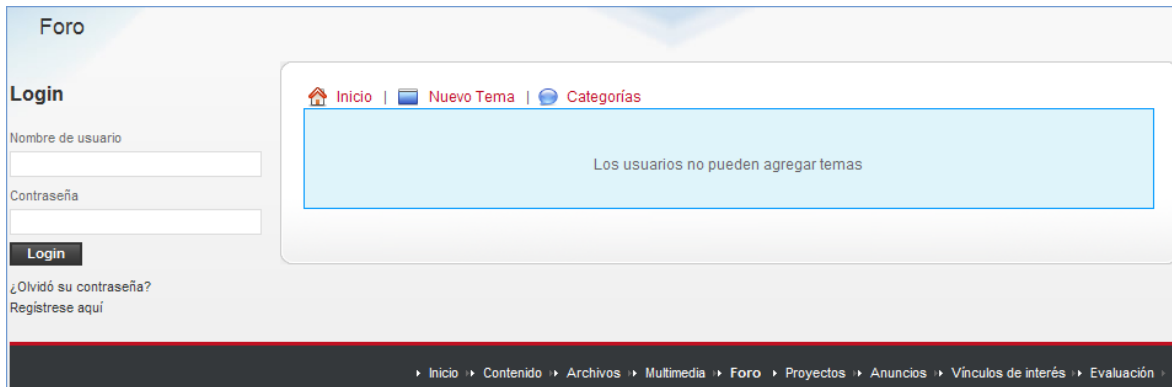
Una vez el usuario general ingresa a esta sección por medio del botón del menú superior “Foro” se despliega una vista con el listado de foros existentes y que han sido planteados por el administrador como se enseña en la figura a continuación.



Esta pantalla contiene un botón “Inicio” en la parte superior por medio del cual se actualiza el listado de foros si se está ubicado en esta misma pantalla o por medio del cual se puede regresar a este listado estando desde cualquier otra sección del foro.

El botón “Nuevo Tema” es por medio del cual se accede a la función de creación de una nueva discusión, como se explicará en el manual del administrador esto

solo es posible si se encuentra iniciada la sesión. Si un usuario de tipo general intenta acceder el mensaje que observará es el siguiente.



**Consulta de Foros** Una vez el usuario accede a la lista de foros existentes tiene la opción de consultarlos y por tanto observar los mensajes que se han agregado durante la discusión como se enseña en la siguiente figura.

Foro

**Login**

Nombre de usuario

Contraseña


**Login**

¿Olvidó su contraseña?  
Regístrese aquí

[Inicio](#) | [Nuevo Tema](#) | [Categorías](#)


---

## Como Configurar Las RNA

 Texto de prueba de como configurar las RNA


---

Publicado por Administrator on July 16, 2009 12:59,

 holaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa

---

Publicado por Diana on July 16, 2009 13:04,

 otro mensaje de prueba

---

Publicado por Lizbeth on July 23, 2009 15:56,

[<< Previous](#)

---

### Responder

Nombre Completo:

Email:

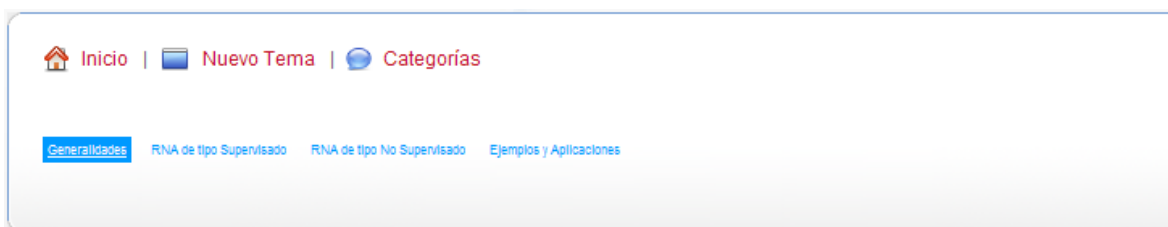
Mensaje:

**Agregar Respuesta**

En esta pantalla se observan el título de foro definido por el administrador, además de todos los mensajes existentes publicados por otros usuarios. Teniendo en cuenta que el foro es una herramienta de participación abierta con el objetivo de hacer aportes frente a determinada inquietud, cualquier usuario que consulte el tema de discusión puede participar respondiendo por medio del formulario que

aparece seguido de los mensajes existentes. Allí debe incluir su nombre, su dirección de correo electrónico y el mensaje de participación, una vez diligenciada la información requerida el participante da clic en “Agregar Respuesta” y el mensaje se publicará inmediatamente.

**Consulta de Foros por Categoría** El botón “Categoría” es por medio del cual se accede a la consulta de los foros existentes y que han sido clasificados dentro de determinada categoría como se enseña en la siguiente imagen. El proceso de consulta y participación es el descrito en el proceso anterior.



Listado de foros para la Categoría Generalidades.

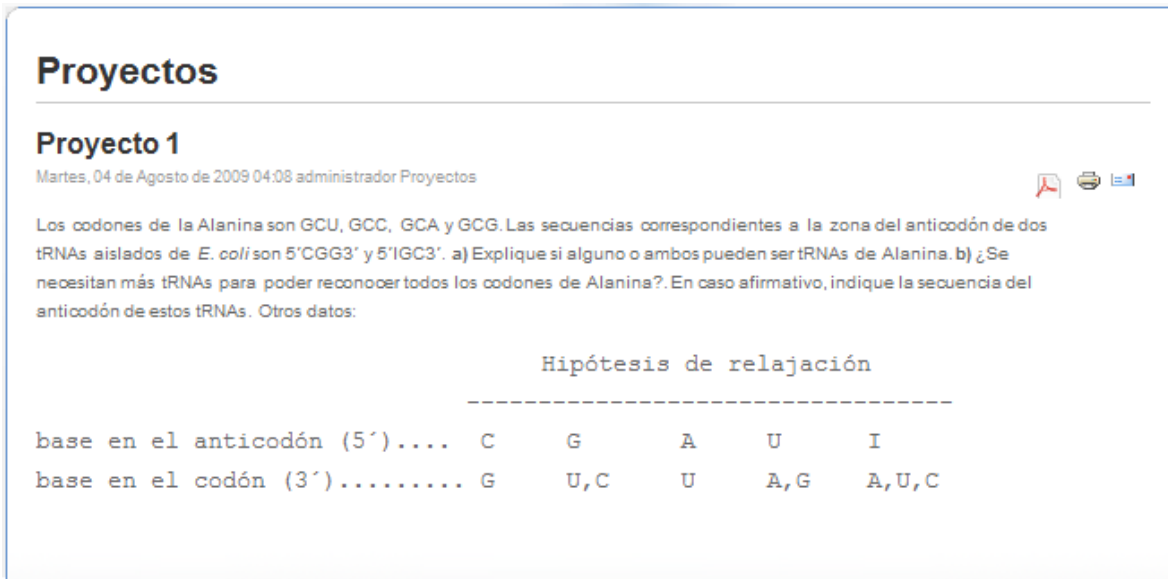


## PROYECTOS

Los proyectos corresponden a ejercicios cargados en la web por el administrador para que sean desarrollados externamente y de forma independiente por las personas interesadas.




Para acceder a los proyectos disponibles el usuario ingresa a la sección “proyectos” disponible en la ventana principal. Una vez accede encuentra un listado de los proyectos existentes clasificados por los grupos mencionados para el contenido de las RNA.

El contenido del proyecto se visualiza en el marco principal de la pantalla en modo texto y con las imágenes correspondientes si las tiene. En la parte superior se observa el menú principal de toda la aplicación como se muestra en la siguiente imagen.



**Proyectos**

---

**Proyecto 1**  
Martes, 04 de Agosto de 2009 04:08 administrador Proyectos   

Los codones de la Alanina son GCU, GCC, GCA y GCG. Las secuencias correspondientes a la zona del anticodón de dos tRNAs aislados de *E. coli* son 5'CGG3' y 5'IGC3'. a) Explique si alguno o ambos pueden ser tRNAs de Alanina. b) ¿Se necesitan más tRNAs para poder reconocer todos los codones de Alanina?. En caso afirmativo, indique la secuencia del anticodón de estos tRNAs. Otros datos:

Hipótesis de relajación

-----

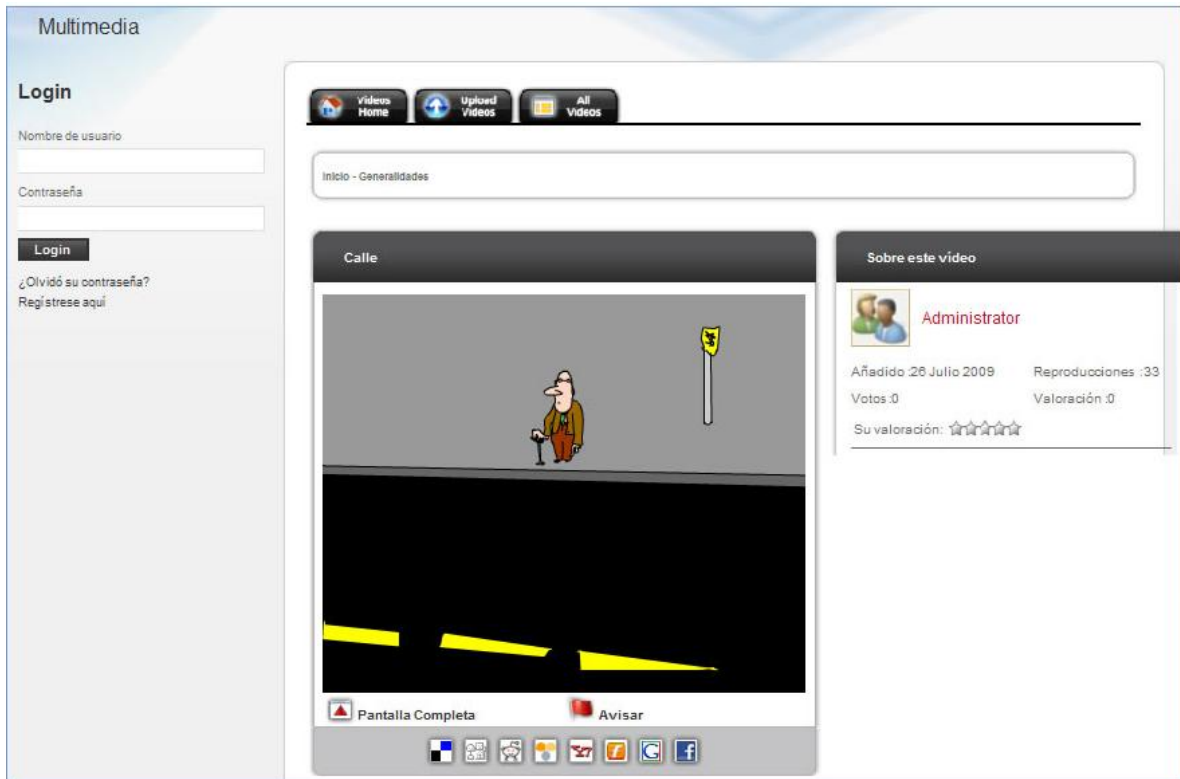
base en el anticodón (5´)....	C	G	A	U	I
base en el codón (3´).....	G	U,C	U	A,G	A,U,C

## MULTIMEDIA

Por medio de este modulo al cual se accede también desde el menú superior es posible observar material multimedia, específicamente videos publicados por el administrador y que serán de interés para el usuario general que visita el sitio. Una vez el usuario da clic al botón “Multimedia” de la barra superior se despliega la vista principal de consulta con el listado de todos los videos existentes como se enseña en la figura.



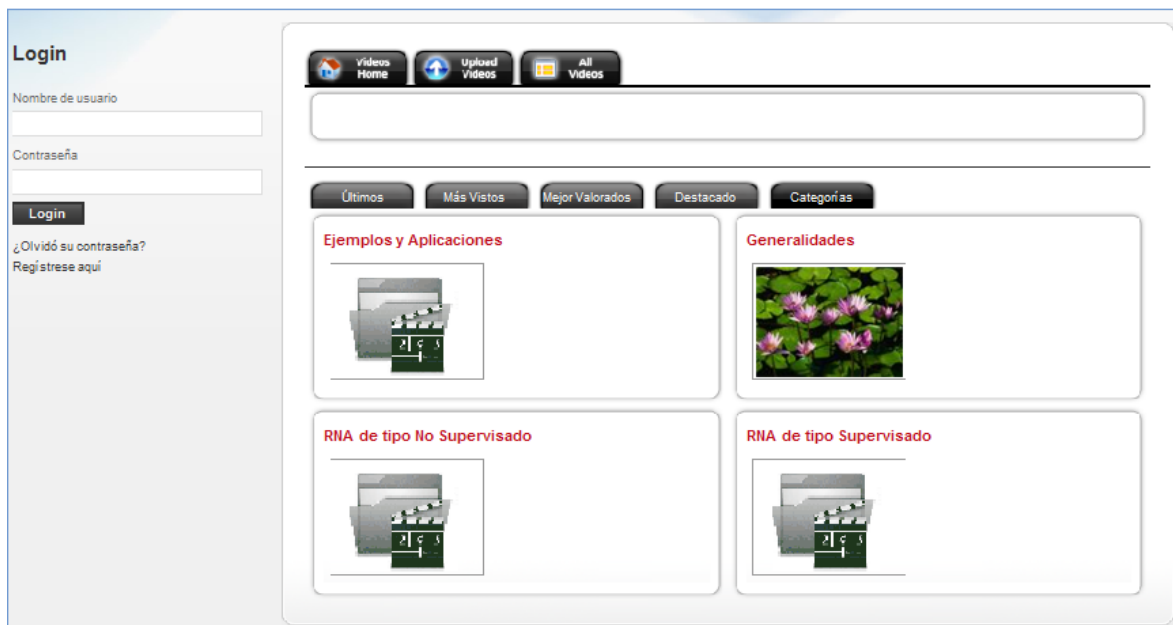
El usuario da clic sobre el video de su interés y este se reproduce dentro del panel que se muestra a continuación.



En éste el usuario además de ver la reproducción del video puede ver los detalles de su publicación como se enseña en el recuadro derecho del panel.

El usuario general tiene también como opción consultar los videos mejor valorados los más visitados, los últimos agregados y los clasificados por categorías por medio de los botones de la barra superior del listado de los videos dentro de la vista principal.

La consulta de videos por categorías se efectúa de la siguiente forma y como se enseña en la figura.



El usuario selecciona la categoría sobre la cual le interesan los videos y seguido aparece el listado de la misma forma como se visualiza en la vista principal para el listado de todos los videos existentes. El procedimiento para reproducir el video seleccionado es la descrita anteriormente.

## **ANUNCIOS**

Los Anuncios contienen información de interés para el usuario general y son cargados en la web por el administrador para su posterior consulta.

Por medio de esta sección el administrador puede publicar información por ejemplo sobre congresos, sobre reuniones con usuarios de determinado grupo y lo que él considere que quepa dentro de ésta categoría.

Para acceder a la información publicada el usuario ingresa a la sección “Anuncios” disponible en la ventana principal. Una vez accede encuentra un listado de los anuncios existentes ordenados de el más reciente al más antiguo, siendo el más reciente el primero de la lista.

El contenido de los anuncios se visualiza en el marco principal de la pantalla en modo texto y con las imágenes correspondientes si las tiene. En la parte superior se observa el menú principal de toda la aplicación como se muestra en la siguiente imagen.

## Anuncios

### IV Encuentro de la Red Iberoamericana

Jueves, 20 de Julio de 2009 21:47 administrador



#### IV ENCUENTRO DE LA RED IBEROAMERICANA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN MULTICRITERIO

Hacemos una atenta invitación para que participe en el IV Encuentro de la Red Iberoamericana de Evaluación y Decisión Multicriterio, que se llevará a cabo en la ciudad de Zapopan, Jalisco, México los días 10-13 de noviembre de 2009.

Uno de los objetivos del encuentro es reunir y crear redes de investigadores y practicantes del análisis multicriterio, optimización multiobjetivo, los sistemas de apoyo para la toma de decisiones y su aplicación en la empresa y los negocios.

El tema principal del encuentro es:

#### "La Toma de Decisiones con Múltiples Criterios en la Empresa y los Negocios"

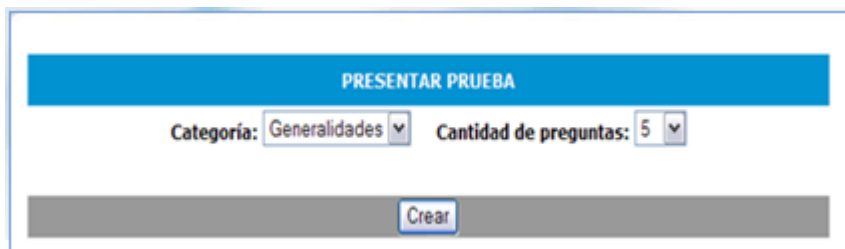
El cuarto encuentro RED-III 2009 destaca investigación y aplicaciones recientes en los importantes campos del Análisis de la Decisión Multicriterio, la Optimización Multiobjetivo y los Sistemas de Apoyo a la decisión en el ámbito empresarial y de negocios.

<http://redmulticriterio.org/redm/>



## EVALUACION

Desde las actividades del usuario general “Evaluación” corresponde a la actividad mediante la cual un usuario de tipo general, es decir, cualquier visitante puede autoevaluarse mediante el siguiente procedimiento.



El formulario muestra un encabezado azul con el texto "PRESENTAR PRUEBA". Debajo de este, hay dos campos de selección: "Categoría:" con un menú desplegable que muestra "Generalidades" y "Cantidad de preguntas:" con un menú desplegable que muestra "5". En la parte inferior del formulario, hay un botón gris con el texto "Crear".

Una vez ingresa a la sección “Evaluación” a la cual se accede mediante el menú superior, el visitante debe seleccionar la categoría en la que quiere evaluar sus conocimientos y la cantidad de preguntas que desea responder.

Las categorías corresponden a las mismas definidas dentro del contenido de las RNA.

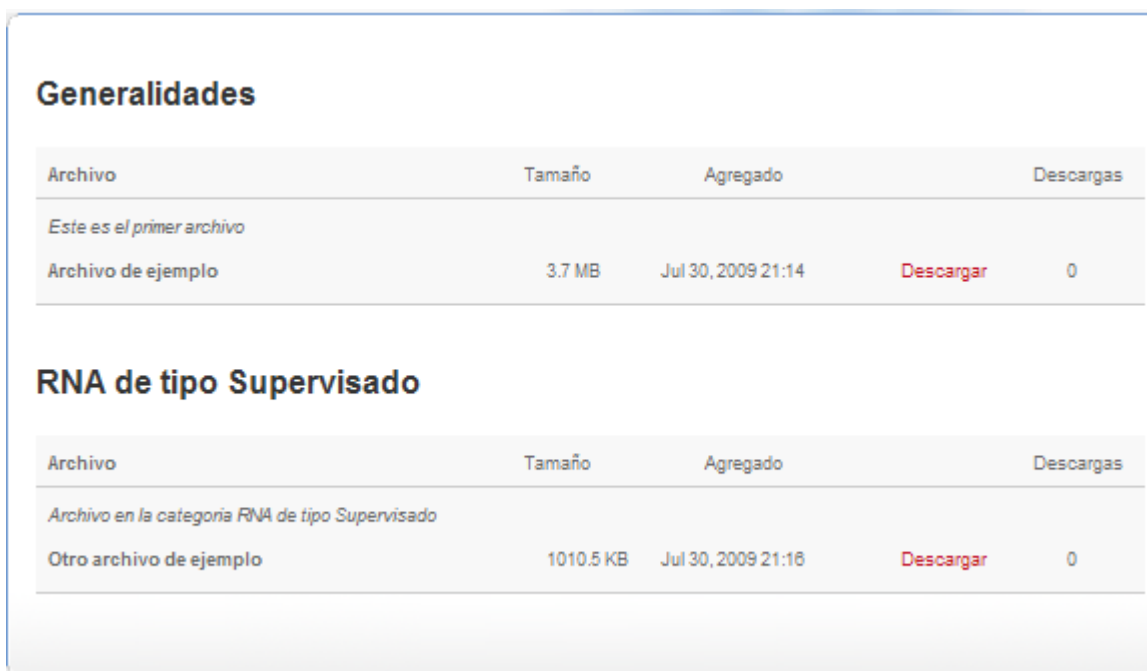
Una vez ingresados los datos requeridos el usuario da clic en “Crear” y se despliega la siguiente vista que contiene la evaluación con las características definidas por él mismo como se enseña en la siguiente imagen.



## ARCHIVOS

Por medio de esta sección el usuario de tipo general puede descargar archivos de todo tipo de formato que hayan sido publicados por el administrador y que sean de su interés.

Los archivos también pueden estar dentro de determinada categoría con el objetivo de filtrarlos de modo que el usuario acceda solo a lo que pueden ser de su interés.



The image shows a screenshot of a web interface for managing archives. It is divided into two main sections: 'Generalidades' and 'RNA de tipo Supervisado'. Each section contains a table with columns for 'Archivo', 'Tamaño', 'Agregado', and 'Descargas'. The 'Generalidades' section lists an example file 'Archivo de ejemplo' with a size of 3.7 MB, added on Jul 30, 2009 at 21:14, and 0 downloads. The 'RNA de tipo Supervisado' section lists an example file 'Otro archivo de ejemplo' with a size of 1010.5 KB, added on Jul 30, 2009 at 21:16, and 0 downloads. Both sections include a 'Descargar' button for each file.

Archivo	Tamaño	Agregado	Descargas
<i>Este es el primer archivo</i>			
Archivo de ejemplo	3.7 MB	Jul 30, 2009 21:14	<a href="#">Descargar</a> 0

Archivo	Tamaño	Agregado	Descargas
<i>Archivo en la categoría RNA de tipo Supervisado</i>			
Otro archivo de ejemplo	1010.5 KB	Jul 30, 2009 21:16	<a href="#">Descargar</a> 0

En la vista principal de la sección de archivos a la cual se accede desde el menú superior se observa el listado de los archivos existentes disponibles para descarga y clasificados por categorías como se enseña en la siguiente imagen.

Cada archivo contiene información relacionada: Tamaño, Fecha en la que fue agregado por el administrador, cantidad de veces que ha sido descargado y el vínculo de descarga en color rojo.

El usuario da clic sobre el vínculo de descarga del archivo que le interesa y procede a guardarlo en la ubicación que desee de su equipo como se enseña a continuación.



Una vez almacenado el archivo se observa de nuevo la vista principal de esta sección.

## ANEXO D.

### MANUAL DE USUARIO ADMINISTRADOR



### ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

El “Gestor de Usuarios” corresponde al modulo por medio del cual el administrador puede crear, editar, consultar y eliminar otros administradores, al igual que definir sus permisos respecto a las funciones del sitio Web.

Cuando el Administrador ingresa al Gestor de usuario se despliega como entrada un listado de los usuarios existentes enmarcados en un listado como se enseña en la imagen a continuación.

The screenshot shows the 'Gestor de usuarios' interface. At the top, there is a header with the title 'Gestor de usuarios' and four icons: 'Cerrar sesión', 'Borrar', 'Editar', and 'Nuevo'. Below the header is a search filter section with a 'Filtro:' label, a search input field, and a 'Restablecer' button. To the right of the search field are two dropdown menus: '- Seleccionar grupo -' and '- Seleccionar el diario(log) de estado -'. The main content is a table with the following columns: '#', 'Nombre', 'Nombre de usuario', 'Sesión de usuario iniciada', 'Habilitado', 'Grupo', 'E-mail', 'Última visita', and 'ID'. The table contains two rows of data:

#	Nombre	Nombre de usuario	Sesión de usuario iniciada	Habilitado	Grupo	E-mail	Última visita	ID
1	Administrator	admin	✓	✓	Super Administrador	osoto@hotmail.com	2009-08-03 00:21:45	62
2	Lizabeth	Liz		✓	Super Administrador	lizbc@gmail.com	2009-07-25 20:43:08	64

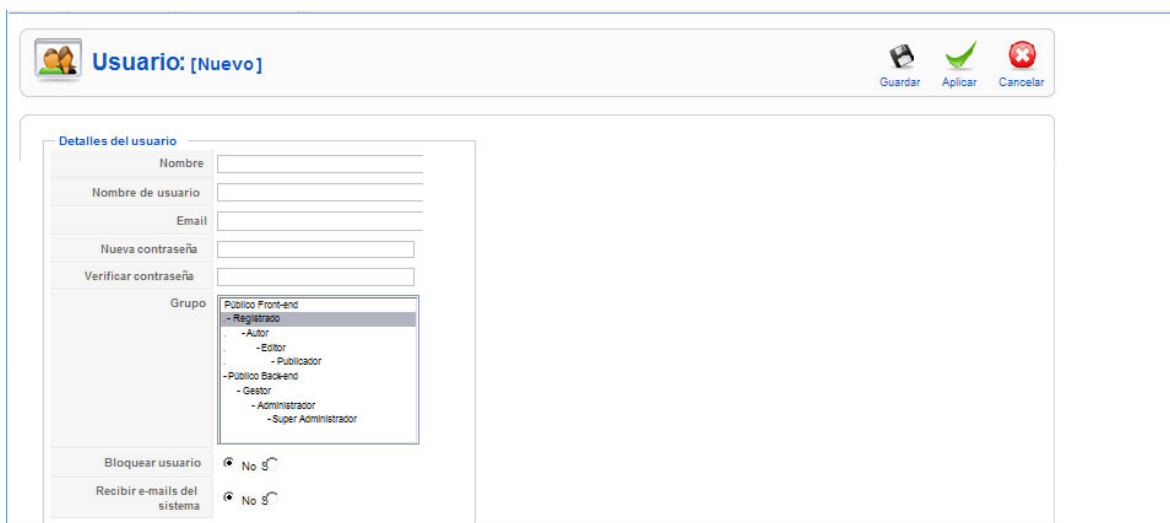
At the bottom of the table, there is a 'Mostrar núm.' label and a dropdown menu set to '20'.

Desde esta vista se accede a las funciones de administración de usuarios mencionadas anteriormente.

## Crear Usuario

El administrador debe seleccionar la opción “nuevo” que aparece en el menú superior de la vista principal del Gestor de Usuarios.

La vista para la creación de un usuario se enseña a continuación:



The screenshot shows a web interface for creating a new user. At the top, there is a header with a logo and the text "Usuario: [Nuevo]". To the right of the header are three buttons: "Guardar" (Save), "Aplicar" (Apply), and "Cancelar" (Cancel). Below the header is a form titled "Detalles del usuario" (User Details). The form contains several input fields: "Nombre" (Name), "Nombre de usuario" (Username), "Email", "Nueva contraseña" (New password), and "Verificar contraseña" (Verify password). There is also a "Grupo" (Group) dropdown menu that is currently open, showing a list of roles: "Público Front-end", "Registrado", "Autor", "Editor", "Publicador", "Público Back-end", "Gestor", "Administrador", and "Super Administrador". At the bottom of the form, there are two checkboxes: "Bloquear usuario" (Block user) and "Recibir e-mails del sistema" (Receive system emails), both of which are currently unchecked.

El Administrador debe ingresar los datos solicitados en la pantalla:

Nombre: Nombre de la persona que será registrada

Nombre Usuario: El nombre de usuario que tendrá la persona registrada

Email: El mail que posea la persona a registrar

Contraseña: Clave de Acceso a los módulos de administración.

Grupo: Cada grupo disponible para clasificar a un usuario corresponde como su nombre lo indica a los permisos que este usuario de tipo administrador tendrá.

El administrador de acuerdo al grupo en el que se cree podrá Crear contenidos ó publicarlos ó editarlos, ó tener acceso a todas las funciones administrativas.

Una vez ingresados los datos, el administrador da clic en “Guardar”, el botón que aparece en la barra superior.

## Editar Usuario

Para editar un usuario el administrador debe seleccionar de la vista principal el usuario que le interesa editar y da clic en el botón “Editar” de la barra superior y se despliega la pantalla que se enseña a continuación.

Detalles del usuario	
Nombre	Administrador
Nombre de usuario	admin
Email	osoto@hotmail.com
Nueva contraseña	
Verificar contraseña	
Grupo	Publico Front-end - Registrado - Autor - Editor - Publicador - Publico Back-end - Gestor - Administrador - Super Administrador
Bloquear usuario	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Recibir e-mails del sistema	<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Si
Fecha de registro	2009-07-16 12:08:22
Fecha de la última visita	2009-08-03 01:08:23

Esta pantalla contiene los mismos datos que se solicitan cuando se creó el usuario con su contenido actual y en forma editable además de las fechas de registro y ultimo acceso del usuario. El administrador edita los datos de su interés y da clic en el botón “Guardar” que aparece en la barra superior.

## **Eliminar Usuario**

Para eliminar un usuario el administrador debe seleccionar de la vista principal el usuario que le interesa eliminar y da clic en el botón “Eliminar” de la barra superior, de inmediato se elimina el usuario indicado y se despliega de nuevo la vista principal con la lista de usuarios actualizada.

## **ADMINISTRACIÓN DE ARTÍCULOS (CONTENIDO, ANUNCIOS, PROYECTOS)**

EL “Gestor de Artículos” corresponde al modulo por medio del cual el administrador puede crear, editar, consultar y eliminar toda la información relacionada, con el Contenido de las RNA, Anuncios y Proyectos. Teniendo en cuenta que estos grupos contienen información de tipo texto acompañado de imágenes se utiliza el mismo editor y por consiguiente el mismo módulo para la administración de los mismos.

Cuando el Administrador ingresa al Gestor de Artículos se despliega como entrada un listado de todos los artículos existentes dentro de todas las categorías con las opciones para publicar, despublicar, mover y copiar los artículos existentes como se enseña en la imagen a continuación y por medio de los botones de la barra superior una vez se seleccione el artículo.

**Gestor de artículos**

Nuevo Publicar Despublicar Mover Copiar Papelera Editar

Filtro:  Restablecer

- Selecciona categoría - - Selecciona un autor - - Selecciona el estado -

#	☐	Título	Publicado	Página principal	Ordenar	Categoría	Autor	Fecha	Impresiones	ID
1	☐	Vínculos de interés			1		Administrator	01.08.09	10	36
2	☐	IV Encuentro de la Red Iberoamericana			1	Público RNA	Administrator	30.07.09	0	29
3	☐	Ejemplos Perceptrón Simple			1	Público RNA	Administrator	30.07.09	4	27
4	☐	Ejemplos Madaline			2	Público RNA	Administrator	30.07.09	3	28
5	☐	Ejemplos Hopfield			3	Público RNA	Administrator	31.07.09	3	35
6	☐	Aplicaciones Adaline			4	Público RNA	Administrator	30.07.09	0	33

- Selecciona categoría -  
 Generalidades  
 RNA de tipo Supervisado  
 RNA de tipo No Supervisado  
 Ejemplos y Aplicaciones  
 Anuncios  
 Proyectos

Desde esta vista se accede a las funciones de administración de texto para las categorías mencionadas anteriormente.

## Crear Artículo

El administrador debe seleccionar la opción “nuevo” que aparece en el menú superior de la vista principal del Gestor de Usuarios.

La vista para la creación de un usuario se enseña a continuación:

The screenshot shows a web form titled "Artículo: [Nuevo]". At the top right, there are icons for "Previsualizar", "Guardar", "Aplicar", and "Cancelar". The form is divided into several sections:

- Title:** A text input field.
- Published:** Radio buttons for "No" and "Sí".
- Page principal:** Radio buttons for "No" and "Sí".
- Category:** A dropdown menu with "Generalidades" selected. A sub-menu is open showing options: "Generalidades", "RNA de tipo Supervisado", "RNA de tipo No Supervisado", "Ejemplos y Aplicaciones", "Anuncios", and "Proyectos".
- Rich Text Editor:** A large text area with a toolbar containing various formatting options like bold, italic, underline, and text color.
- Metadata:**
  - Estado:** Published
  - Impresiones:** 0 Veces
  - Revisado:** 0 Veces
  - Creado:** Lunes, 03 Agosto 2009 02:54
  - Modificado:** No modificado
- Parámetros - Artículo:**
  - Autor:** Administrator
  - Alias del autor:** Empty text field
  - Nivel de acceso:** Público
  - Fecha de creación:** 2009-08-03 02:54:22
  - Iniciar publicación:** 2009-08-03 02:54:22
  - Publicación finalizada:** Nunca

El Administrador debe ingresar los datos solicitados en la pantalla:

**Título:** Nombre con el que aparecerá el artículo una vez sea publicado

**Categoría:** Grupo en el que será visualizado el artículo. Las categorías definidas son:

- Dentro del contenido de las RNA: Generalidades, RNA de tipo Supervisado, RNA de tipo No Supervisado y Ejemplos y aplicaciones, cualquier artículo creado dentro de estas cuatro categorías será visualizado dentro del menú

de contenido de las RNA como se enseña en la vista de acceso al sitio para usuarios generales.

- Anuncios: Los artículos creados como anuncios serán visualizados por medio de la sección “Anuncios” del menú superior del sitio Web como se enseña en la vista de acceso al sitio para usuarios generales, ver la siguiente figura.
- Anuncios: Los artículos creados como proyectos serán visualizados por medio de la sección “Anuncios” del menú superior del sitio Web como se enseña en la vista de acceso al sitio para usuarios generales.
- Publicar: Por defecto aparecerá en “Si”, pero si el administrador lo desea puede colocar “No” y luego acceder a publicarlo.

Principal: Por defecto aparecerá en “No”, pero si el administrador lo desea puede colocar “SI” y reemplazar el contenido de la página principal.

Parámetros del artículo: En esta sección el autor puede editar el autor, definir un alias, un nivel de acceso del artículo, cambiar la fecha de creación, definir una fecha de publicación y de despublicación del artículo.

Una vez ingresados los datos, el administrador da clic en “Guardar”, el botón que aparece en la barra superior.

## Editar Artículo

Para editar un usuario el administrador debe seleccionar de la vista principal el artículo que le interesa editar y da clic en el botón “Editar” de la barra superior y se despliega la pantalla que se enseña a continuación.

**Artículo: [Editar]**

Previsualizar Guardar Aplicar Cerrar

Título:  Publicado:  No  Sí

Categoría:  Página principal:  No  Sí

ID del artículo: 33  
Estado: Publicado  
Impresiones: 0  
Revisado: 1 Veces  
Creado: Jueves, 30 Julio 2009 22:32  
Modificado: No modificado

**Parámetros - Artículo**

Autor:   
Alias del autor:   
Nivel de acceso:   
Fecha de creación:   
Iniciar publicación:   
Publicación finalizada:

**PROCESAMIENTO DE SEÑALES**

La red Adaline ha sido ampliamente utilizada en el procesamiento de señales; para valorar el real aporte de esta red en ese campo, se detallarán un poco las herramientas hasta ahora empleadas en los procesos de filtrado.

A comienzos del estudio de las comunicaciones electrónicas, se diseñaban filtros analógicos empleando circuitos RLC (Resistencias, Inductores, Condensadores) para eliminar el ruido en las señales empleadas de comunicaciones; este procesamiento se ha transformado en una técnica de múltiples facetas, destacándose en la actualidad el uso de procesadores digitales de señales (DSP), que pueden llevar a cabo los mismos tipos de aplicaciones de filtrado ejecutando filtros de convolución realizados mediante programación convencional, en cualquier lenguaje de programación conocido.

El proceso de filtrado sigue ocupando un lugar muy importante en la industria, pues siempre será necesario eliminar el ruido en señales portadoras de información. Considérese una transmisión de radio en AM. Las técnicas electrónicas de comunicación, bien sean para señales de audio o de datos, consisten de

Esta pantalla contiene los mismos datos que se solicitan cuando se creó el artículo con su contenido actual y en forma editable. El administrador edita los datos de su interés y da clic en el botón “Guardar” que aparece en la barra superior.

## **Eliminar Artículo**

En este caso los artículos no se eliminan sino que se envían a un “Papelera” para su posterior recuperación, teniendo en cuenta la importancia de su contenido dentro de la estructura de la herramienta. Para eliminar un artículo el administrador debe seleccionar de la vista principal el que le interesa eliminar y dar clic en el botón “Papelera” de la barra superior, de inmediato se envía a la papelera el artículo indicado y se despliega de nuevo la vista principal con la lista de artículos actualizada.

## **ADMINISTRACIÓN DE MULTIMEDIA**

La administración de los videos se realiza desde el mismo componente de donde se administran los artículos y los usuarios a excepción de la función “Cargar videos” que puede ejecutarse desde el sitio web siempre y cuando el administrador se haya logueado, las actividades de edición de detalles del video y eliminación del mismo se realiza desde el componente general de administración.

### **Cargar video**

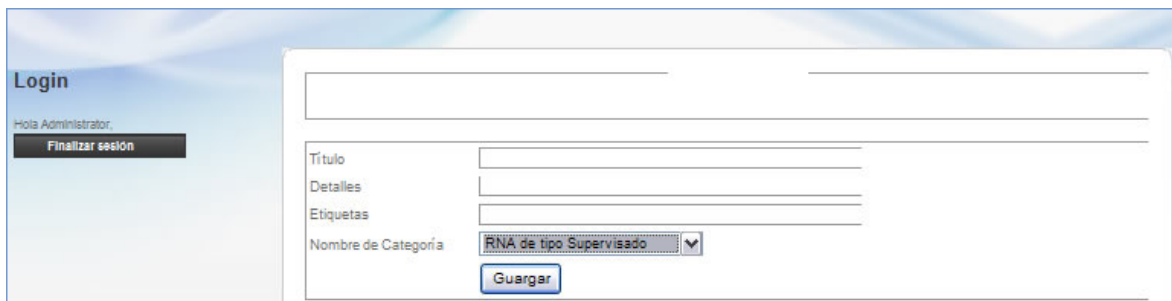
El administrador debe seleccionar la opción “Upload Video” que aparece en el menú superior de la vista principal del página “Multimedia”.

La vista para el cargue de un video se enseña a continuación:



El Administrador debe seleccionar la ruta del vídeo que será cargado, además tiene la opción de asociar una imagen al vídeo, esta aparecerá como ícono del video en el listado de consulta para la vista de usuario general.

Una vez ingresados los datos, el administrador da clic en “subir y seguir con el paso siguiente”.

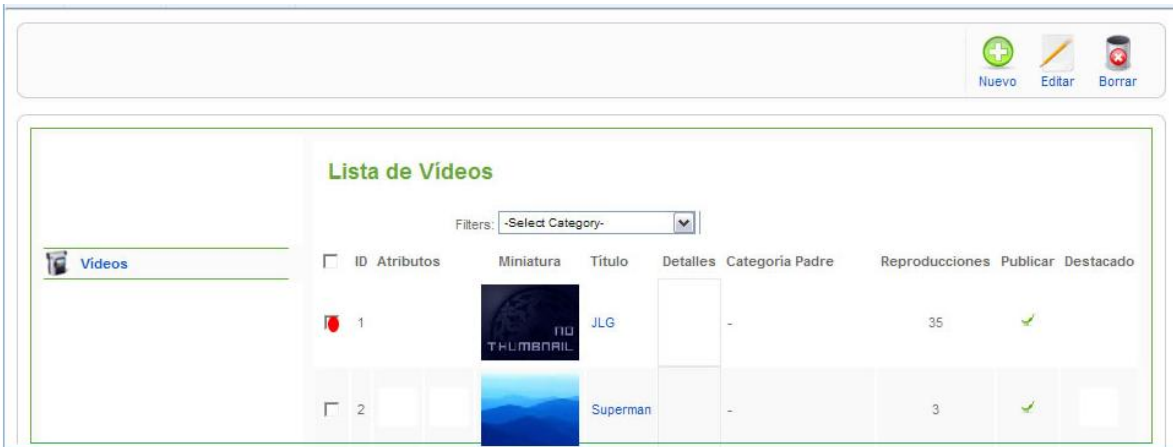


The screenshot shows a web application interface. On the left side, there is a 'Login' section with the text 'Hola Administrator.' and a 'Finalizar sesión' button. The main content area contains a form with the following fields: 'Título' (Title), 'Detalles' (Details), 'Etiquetas' (Tags), and 'Nombre de Categoría' (Category Name). The 'Nombre de Categoría' dropdown menu is currently set to 'RNA de tipo Supervisado'. A 'Guardar' (Save) button is located at the bottom of the form.

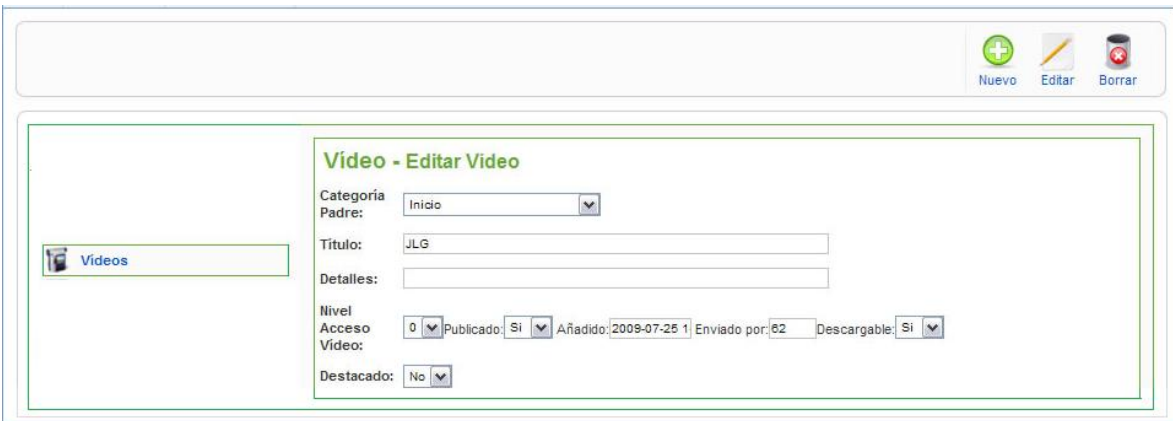
Este es el siguiente paso y corresponde al ingreso de información relacionada con el video como el título con el que será publicado, los detalles que quiere enseñar el administrador y la categoría dentro de la cual será publicado. Una vez diligenciada la información el administrador procede a “Guardar” y al video es agregado al listado de consulta de la vista multimedia del usuario general.

## Editar Video

Editar un video comprende la actividad de editar la información digitada por el administrador al momento de cargar dicho video. Esto se hace ingresando al modulo de administración del sitio por medio del link “ir a administrador de contenidos” una vez el administrador se ha logueado desde el sitio web; la pantalla que aparece es la siguiente dentro del componente “multimedia” del administrador. El administrador selecciona de la lista de videos existentes el video que quiere editar y da clic en el botón “Editar” de la barra superior.



Esta pantalla contiene los mismos datos que se solicitan cuando se cargó el video en el segundo paso con su contenido actual y en forma editable además de la posibilidad de editar el nivel de acceso del video al igual que catalogarlo como destacado o no como se enseña en la imagen. El administrador edita los datos de su interés y da clic en el botón “Guardar”.



## **Eliminar Video**

Para eliminar un video el administrador debe seleccionar de la vista principal el video que le interesa eliminar y da clic en el botón “Eliminar” de la barra superior, de inmediato se elimina el video indicado y se despliega de nuevo la vista principal con la lista de videos actualizada.

## ADMINISTRACIÓN DE ARCHIVOS

El “Gestor de Archivos” corresponde al modulo por medio del cual el administrador puede Cargar, Publicar, Despublicar, Mover y Eliminar un archivo.

Cuando el Administrador ingresa al Gestor de Archivos se despliega como entrada un listado de todos los archivos existentes dentro de todas las categorías. Las actividades de administración se realizan por medio de los botones de la barra superior una vez se seleccione el archivo.



The screenshot displays the 'Lista de Archivos' (List of Files) interface. At the top, there is a title 'Lista de Archivos' and a toolbar with five icons: 'Nuevo' (New), 'Publicar' (Publish), 'Despublicar' (Unpublish), 'Mover' (Move), and 'Borrar' (Delete). Below the toolbar is a search bar labeled 'Archivos' and a dropdown menu for categories, currently set to '-Todas las Categorías-'. The main content is a table with the following columns: 'Titulo del Archivo', 'Descargas', 'Categoria', 'Tamaño', 'Fecha de carga', 'Nombre del Archivo', and 'Publicado'. Two example files are listed:

<input type="checkbox"/>	Titulo del Archivo	Descargas	Categoria	Tamaño	Fecha de carga	Nombre del Archivo	Publicado
<input type="checkbox"/>	Archivo de ejemplo	0	Generalidades	3.7 MB	Jul 30, 2009 21:14	PROPUESTA_LIBRO_PROYECTO.doc	✓
<input type="checkbox"/>	Otro archivo de ejemplo	0	RNA de tipo Supervisado	1010.5 KB	Jul 30, 2009 21:16	TEMATICA.doc	✓

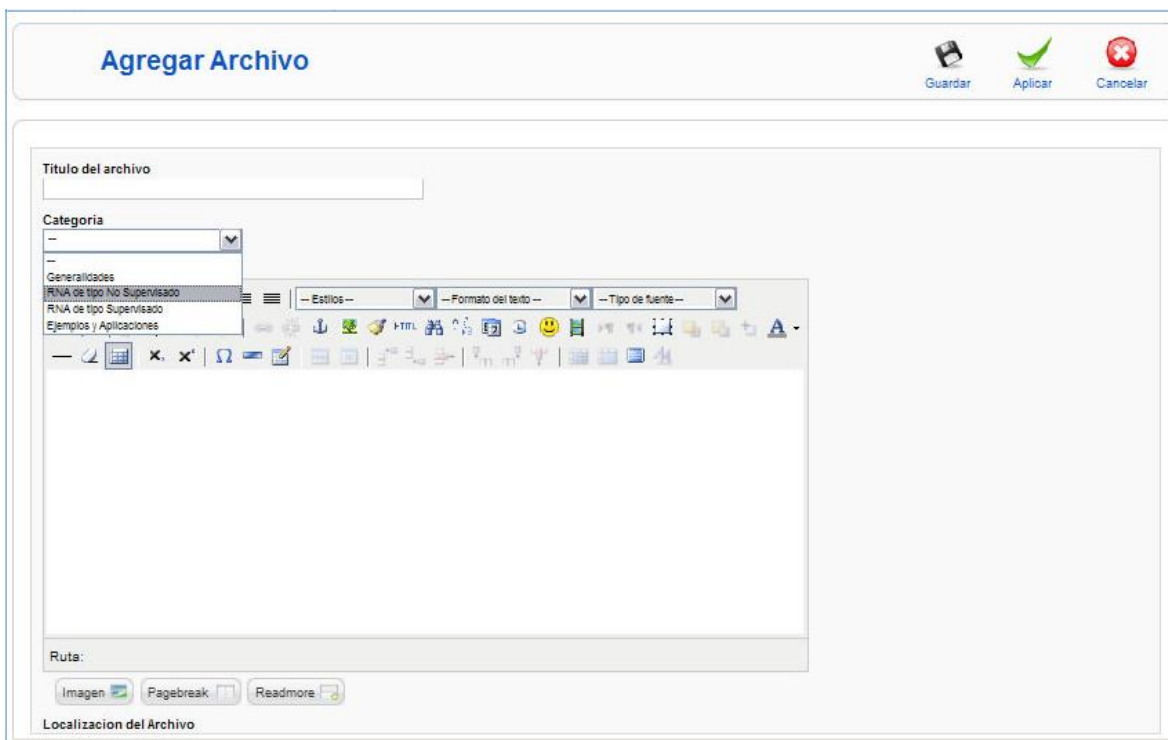
At the bottom of the table, there is a 'Mostrar núm.' dropdown menu set to '20'.

Desde esta vista se accede a las funciones de administración de archivos dentro de las categorías existentes.

## Cargar Archivo

El administrador debe seleccionar la opción “Nuevo” que aparece en el menú superior de la vista principal del Gestor de Archivos.

La vista para el cargue de un archivo se enseña a continuación:



The screenshot shows a web form titled "Agregar Archivo". At the top right, there are three buttons: "Guardar" (Save), "Aplicar" (Apply), and "Cancelar" (Cancel). The main form area contains the following elements:

- Título del archivo:** A text input field.
- Categoría:** A dropdown menu with a list of categories: "Generalidades", "RNA de tipo No Supervisado", "RNA de tipo Supervisado", and "Ejemplos y Aplicaciones".
- Rich Text Editor:** A large text area with a toolbar containing various icons for text formatting, alignment, and insertion.
- Ruta:** A text input field.
- Buttons:** Three buttons labeled "Imagen", "Pagebreak", and "Readmore".
- Localización del Archivo:** A label at the bottom of the form.

El Administrador debe ingresar los datos solicitados en la pantalla:

*Título:* Nombre con el que aparecerá el archivo una vez sea publicado.

*Categoría:* Grupo en el que será visualizado el archivo. Las categorías definidas son: Generalidades, RNA de tipo Supervisado, RNA de tipo No Supervisado y, Ejemplos y aplicaciones, y corresponden a las categorías definidas para el Contenido de las RNA.

*Descripción:* En este campo el administrador puede hacer una breve descripción del contenido del archivo o de las observaciones que considere respecto al mismo.

Una vez ingresados los datos, el administrador da clic en “Guardar”, el botón que aparece en la barra superior y el archivo es inmediatamente cargado en la lista de consulta de archivos para el usuario general del sitio Web.

### **Publicar, Despublicar y Mover un archivo**

Para ejecutar cualquiera de estas actividades el administrador debe seleccionar de la vista principal el archivo que le interesa publicar, despublicar o mover y dar clic en el botón correspondiente de la barra superior.

Si el archivo había sido cargado pero no se había publicado el administrador tiene la opción de publicarlo mediante esta opción, una vez lo hace se despliega de nuevo la vista principal con la lista de archivos actualizada.

Si el archivo había sido publicado pero ahora el administrador lo quiere despublicar puede hacerlo mediante esta opción, una vez lo hace se despliega de nuevo la vista principal con la lista de archivos actualizada. El administrador puede también mover de categoría los archivos, es decir pasarlos de la categoría de donde fueron creados a otra de las existentes para el contenido de las RNA y se realiza también mediante el botón de la barra superior “Mover” como se enseña en la figura.

**Lista de Archivos**

Nuevo **Publicar** **Despublicar** Mover Borrar

Archivos

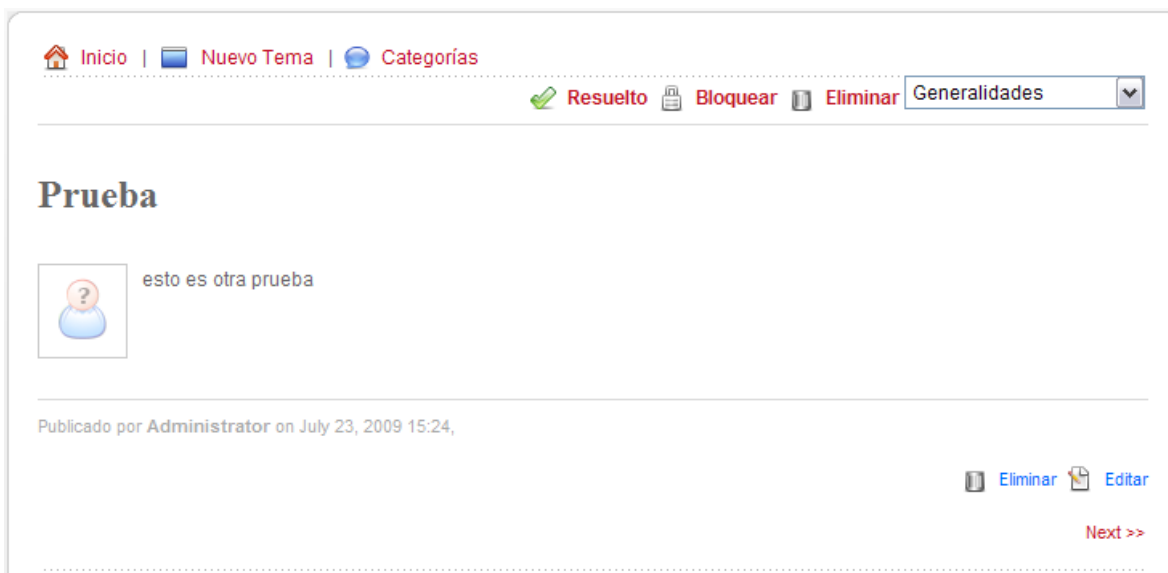
Buscar  Ir -Todas las Categorías-

<input type="checkbox"/>	Titulo del Archivo	Descargas	Categoría^	Tamaño	Fecha de carga	Nombre del Archivo	Publicado
<input checked="" type="checkbox"/>	Archivo de ejemplo	0	Generalidades	3.7 MB	Jul 30, 2009 21:14	PROPUESTA_LIBRO_PROYECTO.doc	✓
<input type="checkbox"/>	Otro archivo de ejemplo	0	RNA de tipo Supervisado	1010.5 KB	Jul 30, 2009 21:16	TEMATICA.doc	✓

## Eliminar Archivo

Para eliminar un archivo el administrador debe seleccionar de la vista principal el archivo que le interesa eliminar y dar clic en el botón “Eliminar” de la barra superior, de inmediato se elimina el archivo indicado y se despliega de nuevo la vista principal con la lista de archivos actualizada.

## ADMINISTRACIÓN DE FOROS



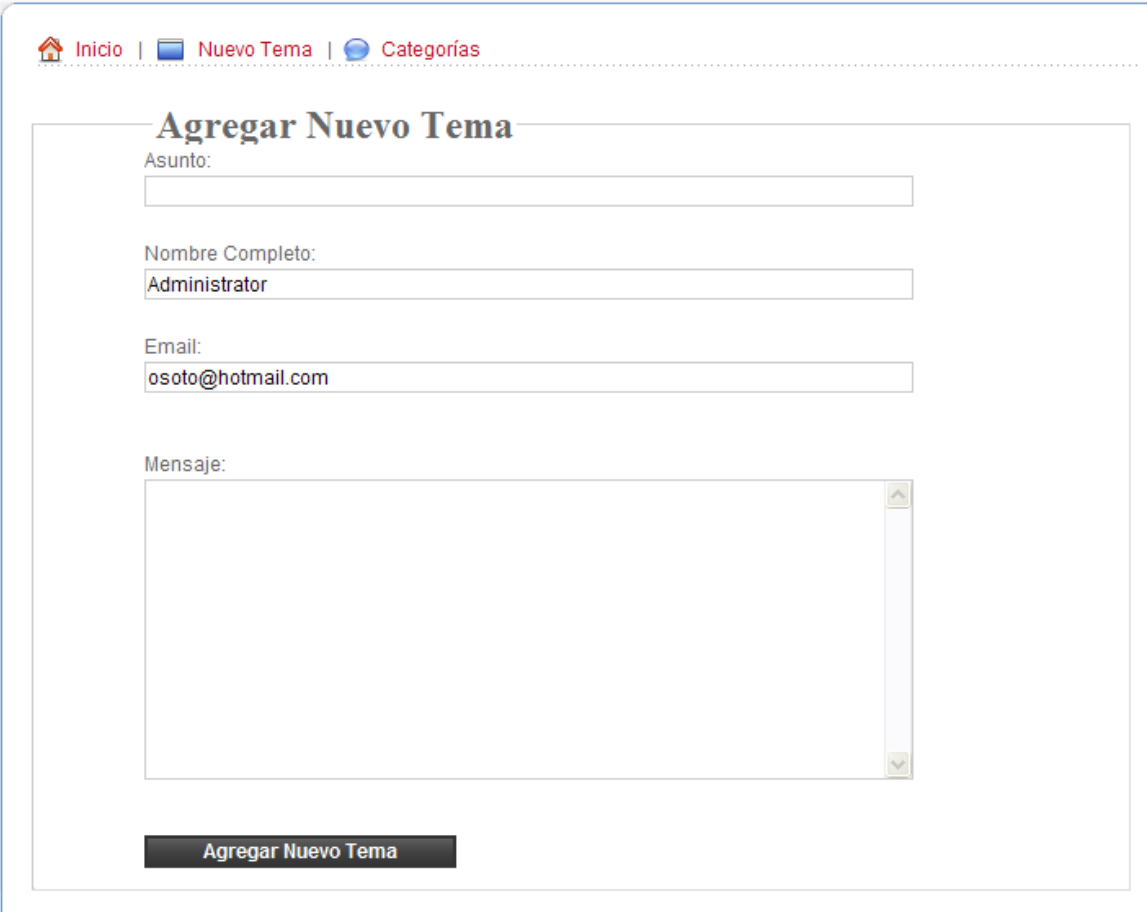
Comprende la Creación de temas de discusión, Eliminación, Catalogar el tema como resuelto y bloquear el foro. Una vez creados los foros, estos también pueden ser incluidos dentro de las cuatro categorías definidas para las RNA.

Una vez el administrador consulta el contenido del foro desde la vista del usuario general y se encuentra loqueado la pantalla se muestra como en la anterior imagen. El administrador puede optar por resolver el foro, es decir, darlo por terminado, o bloquear y en este caso ningún[un visitante podrá participar.

El administrador puede también eliminar mensajes que no considere necesarios y que han sido agregados por otros participantes, o eliminar el tema de discusión si lo desea.

## Crear Tema

Para agregar un tema de discusión el administrador una vez se ha logueado da clic en el botón “Nuevo Tema” del menú superior. La vista que se despliega se enseña a continuación.



The screenshot shows a web application interface for adding a new topic. At the top, there is a navigation bar with three items: 'Inicio' (Home), 'Nuevo Tema' (New Topic), and 'Categorías' (Categories). Below this, the main heading is 'Agregar Nuevo Tema'. The form contains four input fields: 'Asunto:' (Subject), 'Nombre Completo:' (Full Name), 'Email:', and 'Mensaje:' (Message). The 'Nombre Completo' field is filled with 'Administrator' and the 'Email' field is filled with 'osoto@hotmail.com'. The 'Mensaje' field is a large text area with a vertical scrollbar. At the bottom of the form is a dark button labeled 'Agregar Nuevo Tema'.

El Administrador debe ingresar los datos solicitados en la pantalla:

**Asunto:** Se refiere al título que encabezará el foro, generalmente es el tema a discutir por medio del foro.

*Nombre Completo:* Por defecto aparecerá el nombre con el que fue registrado el administrador, es decir quien está creando el foro.

*Email:* Por defecto aparecerá el email con el que fue registrado el administrador, es decir quien está creando el foro.

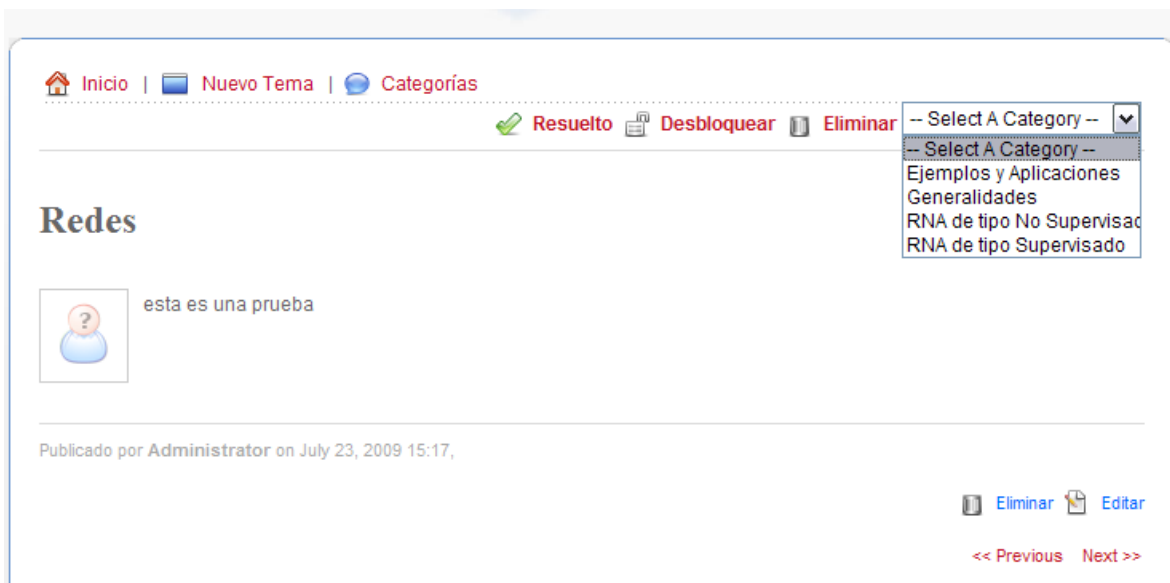
*Mensaje:* En este campo el administrador puede hacer una breve descripción del tema a tratar mediante el foro y plantear la inquietud a discutir.

Una vez ingresados los datos, el administrador da clic en “Agregar Nuevo Tema”, el botón que aparece en la parte inferior y el foro es inmediatamente cargado en la lista de consulta de foros para el usuario general del sitio Web.

## Inclusión de un foro dentro de una categoría

Al igual que los temas del contenido de las RNA, los foros también pueden ser clasificados por Categorías dentro de Generalidades, RNA de tipo supervisado, RNA de tipo No supervisado y ejemplos y aplicaciones.

Para esto solo se debe realizar la consulta del foro que se desea catalogar y seleccionar la categoría dentro de la cual será incluido e inmediatamente el foro pasa a ser parte de {esta categoría, en caso de requerir cambiarla de nuevo el procedimiento es el mismo de la asignación como se enseña en la siguiente imagen.





## Detalle Tipo de Pregunta 1 (Selección múltiple con única respuesta)

La estructura de la pregunta de éste tipo una vez se visualiza en detalle es la siguiente y se enseña en forma editable de modo que el administrador puede editarla o eliminarla a partir de esta consulta.

The screenshot shows a web application interface for editing a question. On the left, there is a sidebar with the title "PREGUNTAS" and a "Login" section. The sidebar also contains a user greeting "Hola Administrator," a "Finalizar sesión" button, and a link "Ir al administrador de Contenidos". The main content area is titled "PREGUNTA Opcion múltiple con única respuesta" and features a dropdown menu for "Categoría:" set to "Generalidades". Below this, there are four lines of placeholder text represented by "x" characters. A table with two columns, "Opciones de respuesta:" and "Correcta", contains four rows of placeholder text and radio buttons. The third row has a checked radio button. At the bottom, there are "Guardar" and "Eliminar" buttons.

Opciones de respuesta:	Correcta
xxxxxxxxxxxx	<input type="radio"/>
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	<input type="radio"/>
yy	<input checked="" type="radio"/>
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	<input type="radio"/>







## Crear Pregunta

Para crea una pregunta el administrador deberá seleccionar la modalidad de la misma y dependiendo de esto el sistema enseñará el formulario correspondiente para el ingreso de información como se enseña en la figura 8.1. Las preguntas creadas deben ser clasificadas dentro de determinada categoría de modo que posteriormente el usuario general pueda filtrar el contenido de su evaluación de acuerdo a dichas categorías.



El formulario para crear una pregunta está contenido en un recuadro con un título "CREAR PREGUNTA" en un banner verde. Debajo del título, hay dos campos de selección: "Categoría:" con el valor "Generalidades" y "Tipo:" con el valor "Falso-Verdadero". En la parte inferior del recuadro, hay un botón "Crear" sobre un fondo gris.

Los formatos para crear las preguntas son los mismos enseñados anteriormente para explicar el detalle de cada modalidad de pregunta.

Una vez el usuario ingresa los datos requeridos en el formulario da clic en el botón "Guardar" y la pregunta es agregada al listado de consulta inicial cargado en la pantalla principal del modulo de administración de preguntas.