

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA
EDUCACIÓN SUPERIOR, ES-AVA**

Ing. RAFAEL NEFTALI LIZCANO REYES

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
MAESTRIA EN INFORMATICA
BUCARAMANGA
2006**

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA
EDUCACIÓN SUPERIOR, ES-AVA**

Autor del Proyecto:

Ing. RAFAEL NEFTALI LIZCANO REYES

Investigación presentada como requisito parcial para
optar el título Magíster en Informática

Directora del Proyecto:

ESPERANZA AGUILAR DIAZ

Magister en Física, Magister en Pedagogía

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
MAESTRIA EN INFORMATICA
BUCARAMANGA
2006**

Este logro se lo dedico a los que durante diferentes momentos de mi vida me han enseñado lo valioso de tener siempre al lado un punto de apoyo, una compañía en los duros caminos, un abrazo, un beso, alguien con quien compartir nuestros triunfos y nuestras penas. Ellos son mis padres José Rafael y Esther Fartith, mis hermanos Torco, Kilo y Pochas y en especial a quienes más amo Cristina mi esposa y Cristhian Rafael mi hijo, porque juntos son el tesoro más hermoso en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Esperanza Aguilar y al profesor Enrique Sarmiento, porque con ellos aprendí lo valioso de tener una nueva oportunidad. Además, Esperanza quien es la directora de este proyecto, ha sido siempre una compañera, amiga y crítica constante durante el proceso.

A los profesores Hector Niño y Fernando Ruiz, quienes siempre han creído en mis capacidades y me han brindado oportunidades que han aportado para enriquecer mí que hacer como profesional y docente.

Al profesor Fernando Rojas, por sus aportes en pro del enriquecimiento de esta propuesta.

A los estudiantes que han sido participantes activos del proyecto Omar Argemiro, Alex Rodriguez, Wilmer Parra, José Luís, German, Donna, Zulma, Johanna, y todos los demás que hacen parte activa o en algún momento estuvieron formando parte de este importante equipo de trabajo.

A mi esposa Cristina, a mi hermano Francisco, a mis amigos Paul García, Edison Monsalve, Erikson y otros moodlers o programadores que de una u otra forma colaboraron desinteresadamente en diferentes momentos del proyecto.

A mis compañeros de trabajo Santiago, Javier, Jairo, Betty y todos los que conforman el grupo líder de la educación virtual en el SENA, con quienes espero poder seguir compartiendo espacios tan importantes como los que hoy hemos construido.

A todos aquellos que de una u otra forma han sido mis estudiantes, pero también mis formadores, porque todos los días se aprende algo nuevo del compartir con tan buenos talentos que asisten a las aulas, presénciales y virtuales, donde mi rol es ser el profesor.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	22
1.1. TÍTULO	22
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.3. OBJETIVOS	23
1.3.1. Objetivo General	23
1.3.2. Objetivos Específicos	23
1.4. JUSTIFICACIÓN	24
2. MARCO TEÓRICO. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SOPORTA EL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	26
2.1. EL APRENDIZAJE	26
2.1.1. Aprendizaje por Experiencias	27
2.1.2. Aprendizaje Mediado	27
2.1.3. Aprendizaje Significativo.	28
2.1.4. El Aprendizaje y La Educación Superior	28
2.1.5. El Aprendizaje y las Tecnologías	29
2.1.5.1. Tecnologías Transmisivas	31
2.1.5.2. Tecnologías interactivas	31
2.1.5.3. Tecnologías colaborativas	32
2.2. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO	32
2.2.1. Estructuras Y Situaciones Del Aprendizaje Colaborativo	33
2.2.2. Características del Aprendizaje Colaborativo	36
2.2.3. Componentes esenciales del Aprendizaje Colaborativo	36
2.3. USO DE LAS TIC COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA Y APOYO A LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO	38
2.3.1. La Mediación Pedagógica	39
2.3.2. Mediación Pedagógica y Aprendizaje	39
2.3.3. Instancias de Mediación	40
2.3.4. Tecnologías Disponibles	40
2.4. ELEARNING, EDUCACIÓN VIRTUAL	42
2.4.1. El Estudiante Virtual.	43
2.4.2. El Docente en eLearning.	44
2.4.3. Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA)	45
2.4.3.1. Flexibilidad.	46
2.4.3.2. Contenido.	46
2.4.3.3. Tecnología.	46
2.5. AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)	48
2.5.1. Las herramientas	48
2.5.1.1. La Hipermedia	49
2.5.1.2. La Internet (International Net)	49
2.5.2. Usos de los AVA	50
2.5.3. Características de los Sistemas de Apoyo a los AVA	50
2.5.4. Taxonomías de los AVA como Sistemas Colaborativos	52
2.5.4.1. Taxonomía de Nivel de Aplicación.	52

2.5.4.2. Taxonomía de Tiempo y Espacio.	53
2.6. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA)	54
2.6.1. Características de los OA	54
2.6.2. Tipos de actividades con OA	55
2.7. ESTÁNDARES PARA EL EMPAQUETAMIENTO DE OA	56
3. CARACTERIZACIÓN, SELECCIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (SGA)	57
3.1. EL SGA EN FUNCIÓN DE LOS USUARIOS	58
3.1.1. Funciones Asociadas al Docente y al Estudiante	59
3.1.1.1. Mensajes rápidos y Cronograma de Actividades	60
3.1.1.2. Contenidos del Curso	61
3.1.1.3. Página de Herramientas	61
3.1.1.4. Página de Enlaces	63
3.1.2. Funciones Asociadas al Estudiante	64
3.1.3. Funciones Asociadas al Docente	64
3.1.4. Funciones Asociadas al Administrador	65
3.2. SELECCIÓN DE UN SGA	66
3.2.1. Referentes Importantes para la Selección	66
3.2.2. SGA más Destacados	69
3.2.2.1. BlackBoard Academic Suite	69
3.2.2.2. Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Enviroment)	71
3.3. SELECCIÓN DE MOODLE COMO SGA	73
3.3.1. Información Técnica de Moodle	76
3.3.1.1. Características Generales	76
3.3.1.2. Compatibilidad	79
3.3.2. Recursos para Edición de Contenidos	82
3.3.2.1. Edición de contenidos.	82
3.3.2.2. Edición de elementos de evaluación.	84
3.3.2.3. Otros elementos complementarios.	86
3.3.3. Apoyo al Proceso de Formación	88
3.3.3.1. Planificación de un curso.	89
3.3.3.2. Supervisión y control del desarrollo del curso.	90
3.3.3.3. Herramientas específicas del estudiante	91
3.3.3.4. Servicios de comunicación.	92
3.3.4. Administración y Gestión Académica.	95
3.3.4.1. Gestión de usuarios.	95
3.3.4.2. Gestión académica y administrativa.	95
3.3.5. Interfaz, ayudas y Comunidades de Apoyo	96
3.3.5.1. Interfaz de usuario.	96
3.3.5.2. Orientaciones para su correcto manejo.	97
3.3.5.3. Comunidades de Apoyo.	97
3.4. IMPLANTACIÓN DE MOODLE PARA EL PROYECTO ES-AVA	98
4. PAUTAS Y LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE CURSOS EN ES-AVA	101
4.1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROCESOS ELEARNING	101
4.1.1. Proceso de Inducción en ES-AVA	105
4.1.2. Proceso de Desarrollo de un Curso Virtual	106
4.1.2.1. Fase 1. Introducción al Curso	106
4.1.2.2. Fase 2. Desarrollo de las unidades didácticas	108
4.2. DISEÑO Y ESTRUCTURA DE UN CURSO VIRTUAL (CV)	110

4.2.1.	Grupo de Desarrollo de CV	110
4.2.2.	Estructura General de un CV	111
4.2.2.1.	Sección General del Curso	113
4.2.2.2.	Sección de Unidad De Aprendizaje (UA)	115
4.2.2.3.	Instancia de un curso (Escenarios)	116
4.2.3.	Requerimientos para el Diseño y Construcción de un CV	117
4.2.3.1.	Requerimientos Pedagógicos	117
4.2.3.2.	Requerimientos Temáticos	118
4.2.3.3.	Requerimientos Didácticos	118
4.2.3.4.	Requerimientos Tecnológicos	120
4.3.	ACTORES DEL PROCESO	122
4.3.1.	Coordinación ES-AVA	122
4.3.2.	Administrador del SGA en ES-AVA	122
4.3.3.	El Docente – Tutor Virtual	123
4.3.4.	El Estudiante	125
4.3.5.	Los Grupos de Trabajo Colaborativo	127
5.	CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE	129
5.1.	LOS CONTENIDOS REUTILIZABLES Y LOS OA	129
5.2.	USO DE PLANTILLAS PARA CONSTRUIR OA COMO SITIOS WEBS EMPAQUETADOS REUTILIZABLES	130
5.2.1.	Sitios Web	130
5.2.2.	Lineamientos para el uso de los Elementos de un Sitio Web	131
5.2.2.1.	Textos	131
5.2.2.2.	Imágenes	132
5.2.2.3.	Sonidos, Vídeos y Animaciones	132
5.2.2.4.	Hipervínculo	132
5.2.2.5.	Páginas html	133
5.2.2.6.	Hojas de Estilo (CSS)	134
5.2.2.7.	Plantillas html	134
5.2.3.	Ejemplo de un sitio Web utilizando la plantilla	135
5.2.3.1.	Consideraciones Generales	135
5.2.3.2.	El sitio web implementado	136
5.2.4.	Incluir el sitio en un curso de Moodle	136
5.3.	SCORM (SHAREABLE COURSEWARE OBJECT REFERENCE MODEL INITIATIVE)	139
5.3.1.	Organización de SCORM	142
5.3.1.1.	Overview	142
5.3.1.2.	Content Aggregation Model (CAM)	142
5.3.1.3.	Run-Time Environment	143
5.3.2.	Modelo de Datos de SCORM	144
5.3.3.	Contenido de un Paquete SCORM	147
5.3.3.1.	Medios (Asset)	147
5.3.3.2.	Manifiestos	147
5.4.	CONSTRUCCIÓN DE UN OA UTILIZANDO EL ESTÁNDAR SCORM	151
5.4.1.	Empaquetando OA con Reload Editor	151
5.4.2.	Estructura del Manifiesto Principal	161
5.4.2.1.	Identificador del manifiesto	162
5.4.2.2.	Metadatos	162
5.4.2.3.	Organización	163
5.5.	LOS SCORM Y SU UTILIZACIÓN EN MOODLE	164
5.5.1.	Incluir un SCORM en un curso de Moodle	164
5.5.2.	Organización del SCORM dentro del Modelo de Datos de Moodle	166
5.5.2.1.	Tabla mdl_scorm	167

5.5.2.2. Tabla mdl_scorm_scoes	168
5.5.2.3. Tabla mdl_scorm_scoes_track	170
5.6. EL MODELO DE DATOS Y LA UTILIZACIÓN DEL SCORM EN MOODLE	170
6. LA REUSABILIDAD E INTEROPERABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE	174
6.1. INTEROPERABILIDAD	175
6.1.1. SCORM	175
6.1.2. Sitios Web emplantillados	175
6.2. REUSABILIDAD	176
6.2.1. SCORM	176
6.2.2. Sitios Web emplantillados	176
6.3. NAVEGABILIDAD	176
6.3.1. SCORM	176
6.3.2. Sitios Web emplantillados	177
6.4. ACCESIBILIDAD	178
6.4.1. SCORM	178
6.4.2. Sitios Web emplantillados	178
6.5. REGISTRO DE LOS OA	178
6.5.1. SCORM	178
6.5.2. Sitios Web emplantillados	179
6.6. CONCLUSIONES	180
7. COMPONENTES DE SOFTWARE PARA APOYAR EL DESARROLLO DE CURSOS EN ES-AVA	182
7.1. ARQUITECTURA DE MOODLE	183
7.2. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS	184
7.2.1. Diagrama Entidad - Relación de Moodle.	185
7.2.2. Diccionario de Datos	190
7.3. PRINCIPALES COMPONENTES DE MOODLE	197
7.3.1. Manejo de Usuarios.	197
7.3.2. Manejo de Cursos.	198
7.3.3. Manejo de Recursos	198
7.3.4. Manejo de Foros	199
7.3.5. Manejo de Chat.	199
7.3.6. Manejo de Tareas.	200
7.4. CONSTRUCCIÓN DE BLOQUES EN MOODLE	200
7.4.1. Definir el Bloque	200
7.4.2. Desplegar Contenido	201
7.4.3. Configuración	201
7.5. DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOPORTE ESPECÍFICO SOPORTADOS EN MOODLE	203
7.5.1. Módulo de apoyo al aprendizaje de los conceptos de derivación e integración contextualizados en la temática de física “cinemática de la partícula”	203
7.5.2. Software de apoyo al diagnóstico y clasificación de estudiantes por estilo de aprendizajes	207
7.5.3. Módulo básico para el aprendizaje en línea de los algoritmos de búsqueda en inteligencia artificial	209
7.5.4. Software educativo que apoye el desarrollo de competencias relacionadas con la construcción de diagramas de cuerpo libre	212

7.5.5. Módulo educativo como mediación para el aprendizaje en el tema de dinámica de cuerpo rígido en la asignatura de mecánica	216
7.5.6. Módulo básico de apoyo a la enseñanza de lógica borrosa, soportado en un sistema de gestión de aprendizaje (SGA) como estrategia de formación.	217
7.5.7. Módulo Básico para el Aprendizaje de Algoritmos Genéticos como Método de Optimización	219
7.5.8. Otras propuestas	220
8. CONCLUSIONES	223
9. RECOMENDACIONES	226
10. BIBLIOGRAFÍA	227

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LAS TIC COMO APOYO A LOS PROCESOS EDUCATIVOS	30
TABLA 2. GRUPOS COLABORATIVOS VS. GRUPOS TRADICIONALES	38
TABLA 3. FORMATO DIGITAL DE LOS RECURSOS UTILIZADOS EN ACTIVIDADES EDUCATIVAS.	41
TABLA 4. CUADRO DE PERCEPCIÓN EN LO SINCRÓNICO Y ASINCRÓNICO	52
TABLA 5. TAXONOMÍA DE TIEMPO Y ESPACIO	53
TABLA 6. REQUISITOS DE MOODLE EN EL LADO DEL CLIENTE	80
TABLA 7. REQUISITOS DE MOODLE EN EL LADO DEL SERVIDOR	81
TABLA 8. ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL GRUPO DE DESARROLLO	110
TABLA 9. LOS CONTENIDOS Y SU POSIBLE NIVEL DE INTERACTIVIDAD	119
TABLA 10. ELEMENTOS DEL MODELO DE DATOS SCORM	144
TABLA 11. ARCHIVO DE CÓDIGO DE LA PLANTILLA HTML “INDEPENDIENTE.DWT”	152
TABLA 12. ENLACE DE LAS CLASES QUE INCORPORAN LAS FUNCIONES DE LLAMADA A LAS API’S	153
TABLA 13. IDENTIFICADOR DEL MANIFIESTO EN EL ARCHIVO “IMSMANIFEST.XML”	162
TABLA 14. ESTRUCTURA DE LOS METADATOS EN EL ARCHIVO “IMSMANIFEST.XML”	162
TABLA 15. ORGANIZACIÓN DEL MANIFIESTO EN EL ARCHIVO “IMSMANIFEST.XML”	163
TABLA 16. ESPECIFICACIÓN DE LAS RELACIONES TABLAS SCORM EN LA BD MOODLE	167
TABLA 17. VALORES ASIGNADOS AL SCORM DE EJEMPLO EN MOODLE	167
TABLA 18. VALORES ASIGNADOS TABLA MDL_SCORM_SCOES, PARA EL SCORM EJEMPLO (PARTE 1)	168
TABLA 19. VALORES ASIGNADOS TABLA MDL_SCORM_SCOES, PARA EL SCORM EJEMPLO (PARTE 2)	169
TABLA 20. RELACIONES DEL MODELO DE DATOS DE MOODLE	185
TABLA 21. TABLA MDL_USER DE LA BD MOODLE	190
TABLA 22. TABLA MDL_USERS_ADMIN DE LA BD MOODLE	191
TABLA 23. TABLA MDL_USERS_COURSECREATORS DE LA BD MOODLE	191
TABLA 24. TABLA MDL_USERS_PREFERENCES DE LA BD MOODLE	192
TABLA 25. TABLA MDL_USERS_STUDENTS DE LA BD MOODLE	192
TABLA 26. TABLA MDL_USERS_TEACHERS DE LA BD MOODLE	192
TABLA 27. TABLA MDL_COURSE DE LA BD MOODLE	192
TABLA 28. TABLA MDL_COURSE_CATEGORIES DE LA BD MOODLE	193
TABLA 29. TABLA MDL_COURSE_CATEGORIES DE LA BD MOODLE	194

TABLA 30. TABLA MDL_COURSE_MODULES DE LA BD MOODLE	194
TABLA 31. TABLA MDL_COURSE_SECTIONS DE LA BD MOODLE	194
TABLA 32. TABLA MDL_FORUM DE LA BD MOODLE	195
TABLA 33. TABLA MDL_CHAT DE LA BD MOODLE	195
TABLA 34. TABLA MDL_ASSIGNMENT DE LA BD MOODLE	196
TABLA 35. TABLA MDL_RESOURCE DE LA BD MOODLE	196
TABLA 36. TABLA MDL_EVENT DE LA BD MOODLE	196
TABLA 37. TABLA MDL_MODULES DE LA BD MOODLE	197
TABLA 38. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: MÓDULO DE APOYO AL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN CONTEXTUALIZADOS EN LA TEMÁTICA DE FÍSICA “CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA”	203
TABLA 39. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: SOFTWARE DE APOYO AL DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE ESTUDIANTES POR ESTILO DE APRENDIZAJE	207
TABLA 40. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO BÁSICO PARA EL APRENDIZAJE EN LÍNEA DE LOS ALGORITMOS DE BÚSQUEDA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	210
TABLA 41. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: SOFTWARE EDUCATIVO QUE APOYE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE	212
TABLA 42. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: MÓDULO EDUCATIVO COMO MEDIACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN EL TEMA DE DINÁMICA DE CUERPO RÍGIDO EN LA ASIGNATURA DE MECÁNICA.	216
TABLA 43. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: MÓDULO BÁSICO DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LÓGICA BORROSA, SOPORTADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (SGA) COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN.	218
TABLA 44. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO BÁSICO PARA EL APRENDIZAJE DE ALGORITMOS GENÉTICOS COMO MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN	219
TABLA 45. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: E-PORTAFOLIOS (PORTAFOLIOS VIRTUALES DE EVIDENCIAS)	220
TABLA 46. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: MÓDULO BÁSICO DE APOYO A LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN LÍNEA, SOPORTADO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE MOODLE, PARA LAS TEMÁTICAS RELACIONADAS CON CAPACITANCIA Y CORRIENTE ELÉCTRICA EN LA ASIGNATURA DE ELECTROMAGNETISMO.	221
TABLA 47. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: SOFTWARE EDUCATIVO COMO MEDIACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN LÍNEA EN EL TEMA DE FENOMENOLOGÍA DE LA ELECTROSTÁTICA EN LA ASIGNATURA DE ELECTROMAGNETISMO.	222

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. RELACIÓN ENTRE LAS TECNOLOGÍAS Y LA PEDAGOGÍA	31
FIGURA 2. EL AUTOAPRENDIZAJE COMO CARACTERÍSTICA ESENCIAL DEL ESTUDIANTE VIRTUAL	44
FIGURA 3. COMPONENTES DEL PROCESO EDUCATIVO EN ELEARNING	47
FIGURA 4. ESTRUCTURA DE UN CURSO DESDE EL USO DE OA	54
FIGURA 5. FUNCIÓN VALIDACIÓN DE USUARIOS	58
FIGURA 6. PÁGINA PROTOTIPO DE LA VENTANA DE INGRESO AL SGA	58
FIGURA 7. PÁGINA PROTOTIPO DE LAS OPCIONES DE LA PÁGINA PRINCIPAL DEL SGA	59
FIGURA 8. FUNCIONES ASOCIADAS A LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES	59
FIGURA 9. PÁGINA PROTOTIPO PARA EL CRONOGRAMA Y LOS MENSAJES RÁPIDOS.	60
FIGURA 10. PROTOTIPO DE LA PÁGINA DE CONTENIDOS	61
FIGURA 11. PROTOTIPO DE LA PÁGINA PARA EL ACCESO A LAS HERRAMIENTAS	62
FIGURA 12. ÁRBOL DE OPINIONES EN UN FORO.	62
FIGURA 13. PÁGINA PROTOTIPO PARA PRESENTAR LOS ENLACES.	63
FIGURA 14. FUNCIONES DEL ESTUDIANTE EN EL SGA	64
FIGURA 15. FUNCIONES DEL DOCENTE EN EL SGA	64
FIGURA 16. FUNCIONES DEL ADMINISTRADOR EN EL SGA	65
FIGURA 17. RESULTADOS DE LA ENCUESTA ¿CUÁL ES LA MEJOR PLATAFORMA LMS LIBRE?	67
FIGURA 18. LOGO DE BLACKBOARD ACADEMIC SUITE	69
FIGURA 19. LOGOTIPO DE MOODLE	71
FIGURA 20. NÚMERO TOTAL DE USUARIOS DE LA COMUNIDAD MOODLE (MOODLERS)	74
FIGURA 21. NÚMERO TOTAL DE SITIOS MOODLE	75
FIGURA 22. DESCARGAS DE MOODLE REALIZADAS POR MES	75
FIGURA 23. SELECCIÓN DE IDIOMA EN MOODLE	77
FIGURA 24. CONTROL DE VERSIONES EN MOODLE	78
FIGURA 25. SOPORTE DE ARCHIVOS MULTIMEDIA EN MOODLE	79
FIGURA 26. SOPORTE DE ARCHIVOS DE PAQUETE EN MOODLE	79
FIGURA 27. EDITOR HTML (WYSIWYG) EN MOODLE	82
FIGURA 28. SOPORTE DE ACTIVIDAD HOTPOTATOES (CRUCIGRAMAS) EN MOODLE	83
FIGURA 29. USO DE MAPAS CONCEPTUALES DE SERVIDORES CMAPS TOOLS EN MOODLE	84
FIGURA 30. CREACIÓN DE PREGUNTAS EN MOODLE	85
FIGURA 31. ENVÍO DE TRABAJOS REALIZADOS OFF-LINE, A TRAVÉS DE MOODLE	87

FIGURA 32. OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE UN CUESTIONARIO EN MOODLE	89
FIGURA 33. SEGUIMIENTO DEL TRABAJO REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES EN MOODLE	91
FIGURA 34. PERFIL DE UN ESTUDIANTE EN MOODLE	92
FIGURA 35. CALENDARIO DE ACTIVIDADES EN MOODLE	93
FIGURA 36. FOROS DE DISCUSIÓN EN MOODLE	93
FIGURA 37. HERRAMIENTA PARA LA ORGANIZACIÓN DE GRUPOS EN MOODLE	94
FIGURA 38. MENÚ DE GESTIÓN DE USUARIOS EN MOODLE	95
FIGURA 39. APARTES DEL MENÚ DE ADMINISTRACIÓN GENERAL DE MOODLE	96
FIGURA 40. SELECCIÓN DE TEMAS PARA PERSONALIZAR LA INTERFAZ DE MOODLE	96
FIGURA 41. CARTEL PROMOCIONAL DE LA MOODLE MOOT 2006	98
FIGURA 42. PÁGINA PRINCIPAL DEL SITIO WEB DE GEMA	99
FIGURA 43. PÁGINA PRINCIPAL DEL SITIO WEB DE ES-AVA	100
FIGURA 44. ELEMENTOS GUÍA EN LA DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS EN ES_AVA	101
FIGURA 45. METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE PROCESOS ELEARNING EN ES-AVA	104
FIGURA 46. EJEMPLO DE UN MENSAJE DE BIENVENIDA	107
FIGURA 47. EJEMPLO DEL PERFIL DOCENTE	107
FIGURA 48. ESTRUCTURA GENERAL DE UN CURSO VIRTUAL	112
FIGURA 49. CURSO DE EJEMPLO CON LA ESTRUCTURA GENERAL PROPUESTA	113
FIGURA 50. ESTRUCTURA DE UN CURSO EN FUNCIÓN DE ELEMENTOS BÁSICOS	129
FIGURA 51. ESTRUCTURA DE UN CURSO EN FUNCIÓN DE OA	130
FIGURA 52. ESTRUCTURA DE UN SITIO WEB	131
FIGURA 53. ÁREAS DE UNA PÁGINA WEB	133
FIGURA 54. PLANTILLA HTML PARA LA PUBLICACIÓN DE CONTENIDOS EN ES-AVA	134
FIGURA 55. ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS SITIOS ES-AVA	135
FIGURA 56. UTILIZACIÓN DE LAS PLANTILLAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN SITIO WEB	136
FIGURA 57. SECUENCIA DE PASOS PARA SUBIR UN ARCHIVO A LA PLATAFORMA	137
FIGURA 58. DESCOMPRIENDO EL ARCHIVO EN MOODLE	137
FIGURA 59. INSERTAR UN RECURSO DEL TIPO “ENLAZAR UN ARCHIVO O UNA WEB”	138
FIGURA 60. PASOS PARA ENLAZAR LA PÁGINA PRINCIPAL COMO RECURSO	138
FIGURA 61. SITIO WEB DESPLEGADO EN LA PLATAFORMA MOODLE	139
FIGURA 62. ESTRUCTURA DE LOS PAQUETES DE CONTENIDOS SCO	140
FIGURA 63. ESTRUCTURA DE UN CURSO DESDE EL USO SCO.	141
FIGURA 64. COLECCIÓN DE ESTÁNDARES QUE CONFORMAN SCORM	142
FIGURA 65. MODELO DE CONTENIDOS DE SCORM	147
FIGURA 66. ESTRUCTURA BÁSICA DEL ESQUEMA LOM	149
FIGURA 67. ESTRUCTURA DEL MANIFIESTO PRINCIPAL DE UN SCO	150

FIGURA 68. ESQUEMA DE LA PLANTILLA BASE PARA LOS SCO - “INDEPENDIENTE.DWT”	154
FIGURA 69. ORGANIZACIÓN DEL SITIO WEB “COMPONENTE NORMAL” EN UNA CARPETA	154
FIGURA 70. CREACIÓN DE UN NUEVO PAQUETE SCORM EN RELOAD	155
FIGURA 71. SELECCIÓN DE LA CARPETA DEL OA QUE SE EMPAQUETARÁ CON RELOAD	155
FIGURA 72. CREACIÓN DE LOS MANIFIESTOS EN RELOAD	156
FIGURA 73. PAQUETE DE CONTENIDO DEL SCO EN RELOAD	157
FIGURA 74. INCLUIR LOS METADATOS DEL SCORM CON RELOAD	157
FIGURA 75. CATEGORÍA GENERAL DE LOS METADATOS DEL “COMPNTAN”	158
FIGURA 76. CORRESPONDENCIA DE LA ESTRUCTURA INTERNA Y LOS METADATOS	159
FIGURA 77. OPCIÓN DE VISTA PREVIA DEL PAQUETE SCORM EN RELOAD	160
FIGURA 78. VISTA PREVIA DEL PAQUETE SCORM EN RELOAD	160
FIGURA 79. GUARDAR EL PAQUETE SCORM EN RELOAD	161
FIGURA 80. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO “CREACIÓN DE UN PAQUETE SCORM”	161
FIGURA 81. CREACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TIPO SCORM EN MOODLE	164
FIGURA 82. ESPECIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA LANZAR EL PAQUETE SCORM EN MOODLE	165
FIGURA 83. RECREACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SCO EN MOODLE	165
FIGURA 84. MODELO RELACIONAL PARA LAS TABLAS INVOLUCRADAS CON SCORM EN LA BD MOODLE	166
FIGURA 85. ESPACIO PARA COMENTARIOS SOBRE LOS SCORM	172
FIGURA 86. UBICACIÓN DE LAS FUNCIONALIDADES ADICIONALES DESARROLLADAS PARA EL SCORM	173
FIGURA 87. CASO DE USO UTILIZACIÓN DEL PAQUETE SCORM EN MOODLE	173
FIGURA 88. NAVEGABILIDAD EN LOS PAQUETES SCORM	177
FIGURA 89. NAVEGABILIDAD EN LOS SITIOS WEB EMPLANTILLADOS	177
FIGURA 90. ESPECIFICACIÓN FÍSICA DE LOS CAMPOS PARA ALMACENAR LOS REGISTROS DEL SCORM	179
FIGURA 91. ESPECIFICACIÓN FÍSICA DE LOS CAMPOS PARA ALMACENAR RECURSOS	179
FIGURA 92. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL DE UN SGA	182
FIGURA 93. COMPONENTES SW PARA SOPORTAR ES-AVA EN ÁREAS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	183
FIGURA 94. DIAGRAMA E-R CURSOS	186
FIGURA 95. DIAGRAMA E-R USUARIOS	187
FIGURA 96. DIAGRAMA E-R RECURSOS	188
FIGURA 97. DIAGRAMA E-R CHAT	188
FIGURA 98. DIAGRAMA E-R FOROS	189
FIGURA 99. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN TAREAS	190

FIGURA 100. CASOS DE USO DEL EDITOR DE ECUACIONES Y EL GRAFICADOR DE FUNCIONES	205
FIGURA 101. ACCESO A LOS COMPONENTES A TRAVÉS DEL EDITOR WEB ESTÁNDAR DE MOODLE	205
FIGURA 102. INTERFAZ DEL EDITOR DE ECUACIONES A TRAVÉS DE LATEX	206
FIGURA 103. INTERFAZ DEL GRAFICADOR DE FUNCIONES	206
FIGURA 104. CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA (AB IA)	211
FIGURA 105. CASO DE USO DEL ESTUDIANTE (AB IA)	211
FIGURA 106. CASO DE USO DEL DOCENTE (AB IA)	212
FIGURA 107. CASO DE USO INGRESO AL MODULO DE DCL	214
FIGURA 108. CASO DE USO DEL ESTUDIANTE, INGRESO AL MODULO DE PROBLEMAS	214
FIGURA 109. CASO DE USO DEL DOCENTE, INGRESO AL MODULO DE PROBLEMAS	215
FIGURA 110. CASO DE USO CONSTRUIR SP	215
FIGURA 111. CASO DE USO CONSTRUIR SOLUCIÓN DE SP	216

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 ESTILOS UTILIZADOS PARA LAS PAGINAS DE ES-AVA (ESAVA.CSS)	229
ANEXO 2 CÓDIGOS DE ERROR EN ADL SCORM 1.2	232
ANEXO 3 ESQUEMA BASE DE LOMV1.0	234

RESUMEN

TITULO: AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ES_AVA*

AUTOR: RAFAEL NEFTALÍ LIZCANO REYES**

PALABRAS CLAVE:

Educación Virtual.	Caracterización de un SGA.
Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).	Pautas y Lineamientos en AVA.
Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA).	Objetos de Aprendizaje.
Moodle.	SCORM.

DESCRIPCIÓN: El presente trabajo de investigación se orientó a la consecución de un apoyo para construir saber acerca de: los usos de ambientes virtuales en procesos de aprendizaje, la utilización de plataformas de soporte para la gestión de aprendizaje en dichos ambientes, el establecimiento de pautas y lineamientos pedagógicos, temáticos, didácticos y tecnológicos que orienten el diseño, construcción y desarrollo de cursos o módulos de formación que planteen como estrategia el uso de plataformas de educación virtual, el diseño y construcción de objetos de aprendizaje, la capacitación y los papeles que deben asumir los estudiantes y los profesores en el reto que imponen los avances en la informática y las comunicaciones.

El trabajo se origina en la necesidad de crear espacios adecuados para que los miembros de la comunidad educativa (docentes, estudiantes, investigadores), tengan la oportunidad de participar en actividades de formación cuyas estrategias permitan el uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para aprender a analizar, comprender, interpretar y aprender a través de un proceso dinámico, colaborativo e interactivo. Y se justifica en el hecho de que el uso de las TIC permite crear plataformas para compartir conocimientos, proyectos y memorias; y más aún pueden contribuir a favorecer ambientes de aprendizaje dinámicos, agradables, efectivos y correctamente desarrollados, en los cuales la autoformación sea la principal protagonista dentro de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje.

Como conclusión principal se aporta la definición de un marco teórico que sustenta: el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, lineamientos para la puesta en operación de estos ambientes, estrategias para la construcción de recursos de contenidos (Objetos de Aprendizaje) y características de funcionamiento de un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Elementos fundamentales a la hora de poner en marcha proyectos relacionados con educación virtual.

* Trabajo de Investigación

** Facultad: Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas
 Programa de Postgrado: Maestría en Ingeniería, Área de Informática y ciencias de la Computación
 Director: MSc. Esperanza Aguilar de Florez

SUMMARY

TITLE: VIRTUAL LEARNING AMBIENT OF SUPPORTS TO THE SUPERIOR EDUCATION, ES_AVA*

AUTHOR: RAFAEL NEFTALÍ LIZCANO REYES**

KEY WORDS:

Virtual Education.	Characterization of a LMS.
Virtual Learning Ambient (AVA).	Rules and Limits in AVA.
Learning Management System (LMS).	Learning Objects.
Moodle.	SCORM.

DESCRIPTION: The present investigation work was guided to the attainment of a support to build know about: the uses of virtual learning ambients processes, the use of support platforms for the learning administration in this ambients, the establishment of rules and pedagogic, thematic, didactic and technological limits that guide the design, construction and development of courses or formation modules that outline as strategy the use of platforms of virtual education, the design and construction of learning objects, the training and the roles that the students and the professors should assume in the challenge that impose the advances in the computer science and the communications.

The work originates in the necessity of creating appropriate spaces so that the members of the educational community (teachers, students, investigators), have the opportunity to participate in formation activities whose strategies allow the appropriate use of the technologies of the information and the communication (TIC) to learn how to analyze, to understand, to interpret and to learn through a dynamic, collaborative and interactive process. Is justified in the fact that the use of the TIC allows to create platforms to share knowledge, projects and memoirs; and they can contribute to's favor the developed correctly of the learning ambients (dynamic, pleasant and effective), in which the formation own is the rol main inside the processes of the teaching and the learning.

As main conclusion the definition of a theoretical mark is contributed that sustains: the design of a Virtual Learning Ambient, rules for the setting in operation of these ambients, strategies for the construction of resources of contents (Learning Objects) and characteristic of operation of a Learning Management System. Fundamental elements when starting virtual education.

* Research work.

** Faculty: Physical and Mechanical Engineering Faculty
 Postgraduate program: Master in engineering, Systems and Computer Science.
 Director.: MSc. Esperanza Aguilar de Florez

INTRODUCCIÓN

Actualmente el ser humano se enfrenta al gran reto de estudiar, utilizar y promover nuevas formas de comunicar y administrar el conocimiento, las llamadas nuevas tecnologías han propiciado grandes cambios en las comunicaciones generando nuevos modelos para el manejo de la información. Y es un gran reto, porque de la utilización de las nuevas tecnologías y de la calidad del conocimiento que se produzca, dependerá, en gran parte, la formación de los futuros creadores y forjadores de las sociedades del siglo XXI.

Hemos llegado a una época donde el desarrollo científico y tecnológico ha permitido la integración de los seres humanos, hacia una concepción global de la humanidad, en la cual la educación juega un papel de enorme importancia.

Se podría decir, que todo inició cuando la imprenta apareció dando un gran impulso al modelo de comunicación donde el papel era el gran soporte de la información y el principal instrumento para la transmisión del conocimiento. Luego las tecnologías informáticas generaron cambios significativos en la forma de trabajar, de leer y de comunicar, la información se digitalizó, creando un nuevo modelo de comunicación donde el soporte de la información no era el papel, sino el computador, pasando éste último, de ser una veloz calculadora a una sofisticada máquina de comunicación. La evolución de las tecnologías dió origen a la telemática, la que ha posibilitado mediante el uso de redes telefónicas, satélites y ondas radiales, la interconexión entre los computadores formando redes de comunicación, que se convierten en las grandes avenidas por donde transita la información en diversas formas (textos, imágenes, sonidos y videos) y hacen posible el trabajo en equipo a distancia.

Una persona (estudiante, empleado, profesor, investigador) que tenga acceso a las redes de computadores podrá entrar en ese espacio "virtual" y acceder de forma rápida al contenido de un documento que se encuentra en algún país lejano del espacio "real". El concepto del espacio "virtual" ha hecho realidad el poder superar las barreras de ubicación impuestas por la distancia, abriendo un mundo de nuevas oportunidades en el campo educativo. La generación de estudiantes que ha aprendido en salones de clase con poca tecnología, debe adaptarse a nuevas formas de enseñanza donde es necesario un proceso de actualización en el manejo de computadores y redes, una formación en nuevos métodos de la enseñanza y el aprendizaje y un conocimiento de los nuevos formatos para manejar la información, los cuales son factores que representan nuevas barreras a superar.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje constituyen hoy en día un soporte valioso a los procesos de formación que se dan en las diferentes instancias o modalidades educativas de las entidades nacionales y extranjeras que han

adoptado la estrategia de la virtualidad como un lineamiento institucional, ya que permiten ofrecer las herramientas y espacios pertinentes de comunicación, consulta, evaluación, y seguimiento necesarios en todo ambiente de aprendizaje, usando Internet y sus servicios como vehículo de transporte de información y gestión efectiva del aprendizaje, con sus características únicas de inmediatez en la respuesta, accesibilidad independiente de la geografía, atemporalidad, facilidad de retroalimentación, variedad de medios, tecnologías y técnicas de producción de medios didácticos efectivos, e integración de la comunidad educativa a las ventajas globales que ofrece la red mundial como fuente de información relevante para la construcción de la sociedad del conocimiento.

En la realización de este trabajo han influido las diferentes experiencias del autor en procesos de formación a través de Ambientes Virtuales, que se han dado a través de diferentes escenarios donde se ha desempeñado como estudiante y tutor virtual.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ES_AVA

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el desarrollo de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha generado un impacto tecnológico que requiere un cambio cultural, que plantee nuevos modelos de la enseñanza y del aprendizaje, se necesita cambiar el concepto acerca de la educación y las relaciones profesor-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-profesor.

El estudiante debe desempeñar un papel activo en su proceso de formación, en el cual no se limite a ser solo un receptor de información, se le deben ofrecer herramientas que le permitan asumir la responsabilidad sobre su autoaprendizaje de tal forma que el éxito del proceso dependa del interés y disciplina con que asuma su formación; el profesor se transforma en un agente activo que proporciona orientación y apoyo en la solución de dificultades que se presenten. Para lograr esto, es necesario establecer nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje y generar los espacios, que mediante el uso adecuado de las TIC, fortalezcan en el estudiante el aprender de una manera significativa y en continua actualización.

Las actividades de formación pertinentes a la Educación Superior exigen la apropiación y puesta en práctica de nuevos conocimientos. En las metodologías tradicionales no se establece claramente el uso de herramientas informáticas de apoyo adecuadas para permitir a los estudiantes entender y retroalimentar una construcción de significados y sentidos en torno al conocimiento propio del área de estudio.

En la Universidad Industrial de Santander existe una necesidad sentida acerca del uso adecuado de las TIC, manifestada en esfuerzos particulares y de grupos de investigación que han permitido obtener soluciones para casos específicos (área de conocimiento determinada) o soluciones que aplican estrategias puntuales que no se han hecho de uso común y continuo en la comunidad educativa, al punto de que hoy en día aún se identifica un estilo predominante de enseñanza tradicional que acentúa:

- Procesos memorísticos y repetitivos
- Poco uso de recursos tecnológicos
- Desconocimiento o uso atomizado de software educativo

- Uso inadecuado de las redes telemáticas para apoyar procesos de aprendizaje en el desarrollo de cursos regulares de pregrado

Características que generan actitudes negativas, pasividad de los estudiantes y en algunos cursos un alto índice de deserción y baja eficiencia en el logro de los objetivos planteados.

No hay suficientes espacios adecuados, donde los miembros de la comunidad educativa (docentes, estudiantes, investigadores), tengan la oportunidad de participar en actividades de formación cuyas estrategias permitan el uso adecuado de las TIC para aprender a analizar, comprender, interpretar y aprender a través de un proceso dinámico, colaborativo e interactivo. También se hace necesario el establecimiento de un grupo de trabajo que a través de unos lineamientos adecuados, permitan la participación activa de los miembros de la comunidad educativa de la Universidad Industrial de Santander dentro de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Especificar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), para apoyar estrategias enmarcadas en el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en actividades de formación propias de la Educación Superior.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar, seleccionar e Implantar un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) en ambiente web, que proporcione un medio adecuado para estructurar procesos de formación a desarrollar mediante estrategias metodológicas pertinentes a la formación soportada en AVA.
- Determinar y especificar pautas y lineamientos pedagógicos, temáticos, didácticos y tecnológicos que orienten el diseño, construcción y desarrollo de cursos o módulos de formación que utilicen como estrategia el uso de un AVA.
- Seleccionar herramientas, diseñar componentes de software e implementar dos (2) de estos componentes, cuyas características y funcionalidad permitan el adecuado aprovechamiento de las TIC, en un AVA que apoye el desarrollo de cursos o módulos de formación en la Educación Superior.
- Diseñar, desarrollar e implantar por lo menos dos (2) objetos de aprendizaje, que integren y permitan validar las pautas y lineamientos especificados en esta propuesta. Estudiar y utilizar el formato proporcionado por el estándar SCORM en la construcción de uno de los objetos de aprendizaje mencionados, con el fin de evaluar la utilización de las tecnologías de información enfocadas a la reusabilidad e interoperabilidad de los objetos de

aprendizaje dentro de ES_AVA.

- Diseñar, construir y desarrollar con un grupo piloto de la Universidad Industrial de Santander un plan de formación enmarcado en las pautas, lineamientos y uso de las herramientas necesarias para promover y validar el uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje especificado y que incluya el diseño y la gestión de proyectos orientados a fortalecer y ejecutar de forma activa esta propuesta pedagógica-computacional.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El fortalecimiento de los procesos educativos, el continuo desarrollo tecnológico y el acelerado cambio en el manejo de la información a nivel global han logrado descentrar la atención sobre el computador como un fin, orientándola más hacia lo que la gente puede hacer con estos; el computador y las redes telemáticas se adecuan para responder mejor a las necesidades de la comunidad educativa.

Adicionalmente, las tecnologías de la información y la comunicación son en esta época factores clave porque la apropiación de las mismas, se ha convertido en condición imprescindible para participar en una sociedad que empieza a valorar más el conocimiento de las personas. Y en esta nueva cultura, generada por interacciones en espacios virtuales, el único medio que tienen los individuos para desarrollar sus intercambios es *la información* a través de la cual se construye presencia, se expresan conceptos propios y se agrupan intereses. Se pone de manifiesto así, la necesidad de que cada individuo desarrolle competencias para adquirir y compartir ese conocimiento.

El aprendizaje se dificulta, cuando la actividad se realiza en solitario. Somos seres de relación y el intercambio de ideas entre los propios estudiantes y de ellos con el maestro, da la oportunidad de confrontar puntos de vista distintos que busquen llegar a la verdad en lo esencial y a los consensos o al respeto de la diferencia, en aquello que es opinable.

En este último sentido, la preocupación en el uso de las TIC orientan las experiencias curriculares a que posibiliten el desarrollo de la sensibilidad estética o el gusto por el saber, la creatividad, la imaginación, el goce de la vida, el desenvolvimiento de las habilidades de comunicación y reconocimiento del otro, el trabajo cooperativo, el análisis de contextos, la autonomía y responsabilidad, la capacidad de búsqueda y uso adecuado de la información, así como la capacidad de abstracción y análisis.

Actualmente en Colombia, un buen número de instituciones de formación media y superior hacen esfuerzos para crear entornos favorables para el desarrollo académico, científico y tecnológico que vayan a la par con la tecnología y herramientas educativas que faciliten el acercamiento y la comunicación. Las TIC bien pueden ser el vehículo que permita compartir conocimientos, proyectos y

memorias; y más aún pueden contribuir a favorecer ambientes de aprendizaje dinámicos, agradables, efectivos y correctamente desarrollados, en los cuales la autoformación sea la principal protagonista dentro de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje.

Este es un reto que aún no se ha logrado, se están dando grandes pasos y es en ese marco que este trabajo de investigación se orienta a la consecución de un apoyo importante para construir este saber acerca de los usos de ambientes virtuales en procesos de aprendizaje, la capacitación de los docentes y los papeles que deben asumir los estudiantes y los profesores en el reto que imponen los avances en la informática y las comunicaciones, a quienes son responsables de procesos educativos de calidad.

2. MARCO TEÓRICO. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL QUE SOPORTA EL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Las preguntas respecto al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación ha ido cambiando a lo largo de las décadas (Galvis, 1997). En los años 70 hubo una preocupación sobre la posibilidad del acceso al computador en las instituciones educativas, una costosa herramienta en esa época; conocer de computadores era una gran oportunidad, ventaja competitiva y un seguro de vida en la era de la información. En esta época únicamente se pensaba en apoyar y mejorar los procesos administrativos de las instituciones educativas, dejando a un lado la función más importante cual era ofrecer una formación integral de calidad a los estudiantes, lo que implicaba pensar en procesos de enseñanza y aprendizaje dinámicos, pertinentes y dotados de las mejores estrategias y herramientas para ofrecer experiencias curriculares de calidad.

El inicio de la década de los 80 marcado por la reducción de precios, el aumento de las soluciones informáticas y la masificación de los computadores personales, generó la necesidad de instalar en las instituciones educativas las salas de cómputo al servicio de docentes y estudiantes. El problema en ese momento era, cómo dinamizar el proceso de introducción de la informática como herramienta de apoyo a los procesos de formación y las propuestas de solución generaron los trabajos de introducción de la informática como objeto de estudio, como herramienta de trabajo y como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En los años 90 y comienzos de este siglo se generaron nuevos planteamientos respecto al uso de las TIC para apoyar procesos de aprendizaje, puesto que la dinámica de los modelos pedagógicos y los avances en las propuestas de trabajo en el aula, exigían que se plantearan herramientas para favorecer el desarrollo social, subjetivo y científico tecnológico de los estudiantes. Hoy en día se procura el uso de las TIC para generar espacios y posibilidades de mayor colaboración entre el profesor y el estudiante, donde el estudiante debe ser cada vez más protagonista y responsable de su propio proceso de desarrollo y aprendizaje, y el docente debe tener funciones de tutoría, mediación, relevancia y trabajo en equipo. Los profesionales de la educación no están interesados en la tecnología por sí misma, sino en las posibilidades que se generan a través de esta en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

2.1. EL APRENDIZAJE

El aprendizaje significa construcción de sí mismo. Esta construcción la realiza el estudiante si puede desarrollar y contar con las capacidades necesarias para la acción y el establecimiento de relaciones con el mundo que lo rodea. El aprendizaje significa también la apropiación de sus capacidades y del mundo, de

forma que sea posible relacionarse de manera fluida, resolver problemas, desenvolverse en diferentes situaciones, aprovechar oportunidades, y buscar las causas y consecuencias de las propias acciones y las de los demás.

Son las teorías psicológicas de aprendizaje, conductistas y constructivistas, las que se tienen en cuenta a la hora de clarificar la concepción de aprendizaje. Y es la definición de este la base para orientar las actividades que se ofrecen a los estudiantes en un determinado contexto educativo y que implican acciones de cambio que pueden ser conceptuales, procedimentales o actitudinales. Existen diversas teorías en torno al aprendizaje, y de su análisis se deduce que estas se pueden clasificar en dos universos o tipos de aprendizaje.

2.1.1. APRENDIZAJE POR EXPERIENCIAS

Es un tipo de aprendizaje en el cual el individuo se enfrenta directamente con la fuente del estímulo, mediante el contacto directo y vivencial con lo real. Esta manera de interacción se presenta en el sujeto desde muy temprana edad. El proceso de recibir directamente los estímulos del medio afecta el desarrollo cognoscitivo* en diferente escala dependiendo de la naturaleza, la intensidad, novedad y complejidad del estímulo.

En esta primera modalidad de aprendizaje es compatible con el conductismo (E-R: Estímulo y respuesta) y con el planteamiento Piagetano (E-O-R: Estímulo, organismo y respuesta) en el cual el organismo media entre el estímulo y la respuesta (Feuerstein, 1980)¹.

2.1.2. APRENDIZAJE MEDIADO

En este tipo de aprendizaje, aparece la figura de mediador quien es el que incide previamente en los estímulos recibidos del ambiente. Los mediadores tradicionales son por excelencia la familia y la escuela.

En el proceso de mediación se produce un filtro, una selección, una organización, una clasificación y una secuencia de los estímulos de la realidad (conocimiento) antes de presentarse al individuo. Las teorías de Vigotsky conceptualizan que en el desarrollo cultural del individuo toda función aparece dos veces: primero a nivel social (interpsicológica), y más tarde a nivel individual (intrapsicológica). Esto es el carácter social de mediación entre individuos.

En síntesis, este tipo de aprendizaje, se traduce en un proceso interaccional con un mediador caracterizado por una intención definida; esto es, un proceso previo de incidir en la realidad con propósitos previamente establecidos (intencionalidad del mediador)².

* Desarrollo cognoscitivo: Habilidades en relación a lo declarativo y procedimental del conocimiento.

¹ DE ZUBIRIA SAMPER, Julián. La teoría de la modificación cognitiva y el programa de enriquecimiento instrumental. Pag. 23.

² Ibib. P. 25

2.1.3. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO³.

“Aprender significativamente es adquirir significados nuevos”
David Ausubel

Esta teoría se fundamenta en la oposición al aprendizaje repetitivo y mecánico; se busca que el individuo comprenda el significado de lo aprendido, apropiándose de los conocimientos e incorporándolos a su estructura mental personal. El construir aprendizajes según el pensamiento ausubeliano, ve a la educación como ese proceso de asimilación conceptual en búsqueda de la apropiación efectiva de los instrumentos de conocimiento que necesita para su sólida formación. Esta teoría al igual que la anterior, concibe la asimilación de conocimientos como un proceso activo, de construcción personal, en el que el educando ha de involucrarse razonando, pensando, construyendo relaciones conceptuales, esforzándose por integrar los contenidos que le son propuestos. *“Cuanto más activo sea este proceso tanto más significativos y útiles serán los conceptos asimilados”* (Ausubel).

2.1.4. EL APRENDIZAJE Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR

En los contextos educativos existe diversidad de significados que han sido asignados al concepto de Educación Superior, existiendo planteamientos tan variados como la misma diversidad de procesos, agentes, experiencias y concepciones que hacen parte del proceso educativo.

Para el contexto colombiano, la ley 30 de 1992, resulta ser un referente global en materia de educación superior, así:

“La educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral. Se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”⁴.

En otros ámbitos la educación superior se considera como la impartida desde diferentes espacios con el fin de lograr la formación del individuo como un componente digno de la sociedad, que no está centrada en los conocimientos, en la repetición o en la memorización.

En la educación superior el protagonista es el individuo como persona con sus valores y potencialidades y como parte de un grupo sobre el cual debe actuar para impulsarlo, consolidarlo o transformarlo.⁵

³ KAPLUN, Mario. *Los Materiales de autoaprendizaje*. Santiago de Chile: REDALF, 1995 p.29.

⁴ FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Capítulo 1: Principios. Ley 30. 28 de diciembre de 1992.

⁵ GUALDRÓN DE ACEROS, Lucila. *Estudiar y Aprender a Aprender para la Educación Superior*. Bucaramanga Publicaciones UIS. Primera Edición. 1996. p 4

El modelo pedagógico⁶ de la Universidad Industrial de Santander, adopta los anteriores planteamientos fundamentándose en tres principios:

- El reconocimiento del otro como persona, capaz de usar su propio entendimiento para la toma de decisiones e interlocutor válido.
- La construcción del ser, del hacer y del saber.
- La articulación Universidad - Sociedad.

Este planteamiento implica estimular, guiar y acompañar al individuo para que, por sí mismo, crezca integralmente. Buscando, la formación de personas que sean protagonistas de cambio, emprendedores que respondan a los diversos retos de la evolución y de la demanda misma.

2.1.5. EL APRENDIZAJE Y LAS TECNOLOGÍAS

Las TIC como área de conocimiento que se ocupa del procesamiento automático de información, mediante la utilización de técnicas para el almacenamiento, la organización y transmisión de datos, información y conocimiento, han venido siendo utilizadas como herramientas de apoyo al aprendizaje, entre otras razones porque:

- Aglutinan la Ciencia de los Materiales, la Electrónica, la Física, la Psicología, la Matemática, la Lingüística, la Filosofía y otros.
- Facilitan el aprendizaje activo.
- Existen múltiples herramientas para el acceso y la organización de la información y el conocimiento.
- Su uso es cada día más viable por la disminución permanente de los costos del hardware.
- Favorecen la conexión con grupos de personas a través de redes.
- Han invadido los diferentes campos de la actividad humana.
- Hay necesidad de trascender los medios educativos actuales para proporcionar ventajas competitivas a los estudiantes de forma que puedan aprovechar las oportunidades que les ofrecen la cultura y el mundo laboral.

El uso de las TIC como apoyo a los procesos educativos se ha planteado de tres formas diferentes⁷, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

⁶ ACUERDO No. 182 DE 1996 (Octubre 22). Universidad Industrial de Santander.

⁷ GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá: 1992.

Tabla 1. Las TIC como apoyo a los procesos educativos

LAS TIC COMO APOYO A LOS PROCESOS EDUCATIVOS	
Como objeto de estudio	Tiene que ver con estudiar los principios y teorías relacionadas con las TIC y el uso de sus herramientas, el computador y las redes. Aparecen aquí los cursos introductorios, la programación de computadores y las especializaciones.
Como herramienta de trabajo	Se refiere al uso de herramientas de propósito general y específico para apoyar el desarrollo de diversos procesos educativos. Puede señalarse el uso de procesadores de palabras, hojas electrónicas, procesadores matemáticos, paquetes estadísticos, servicios de redes y otros.
Como apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje	Dentro de este enfoque está el uso de los materiales educativos multimedia (MEM) y entornos virtuales, para ofrecer micromundos que planteen retos y situaciones significativas, de forma que apoyen verdaderos procesos de aprendizaje.

Las TIC como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, son el conjunto de medios que posibilitan enseñar y aprender. Constituyen las ayudas utilizadas para procurar que los estudiantes construyan sus aprendizajes de una determinada forma. Ese aprendizaje debe ser significativo y orientado a la formación integral del individuo, teniendo en cuenta conocimientos previos, la aplicación práctica de lo aprendido, potenciando la capacidad de análisis, educando en valores, y en fin todo aquello que aporte en posibilitar que el alumno sea capaz de poder hacer procesos de auto-aprendizaje e insertarse en la sociedad.

La forma de lograr un aprendizaje efectivo a través de un proceso de enseñanza y de aprendizaje contextualizado en un lugar y momento específico, depende mucho de los recursos técnicos, tecnológicos, institucionales y personales de los actores del proceso. No todas las estrategias requieren de la misma tecnología ni de los mismos medios.

Las TIC no son buenas o malas por sí mismas, esta clasificación se da en función de la concepción de aprendizaje, de qué y cómo tengan que aprender los estudiantes. Las TIC deben permitir crear espacios suficientemente flexibles y potentes para favorecer de forma importante el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El señor Casado Ortiz⁸, expone una clasificación de los distintos modelos de tecnologías y como estos se adaptan al ámbito educativo.

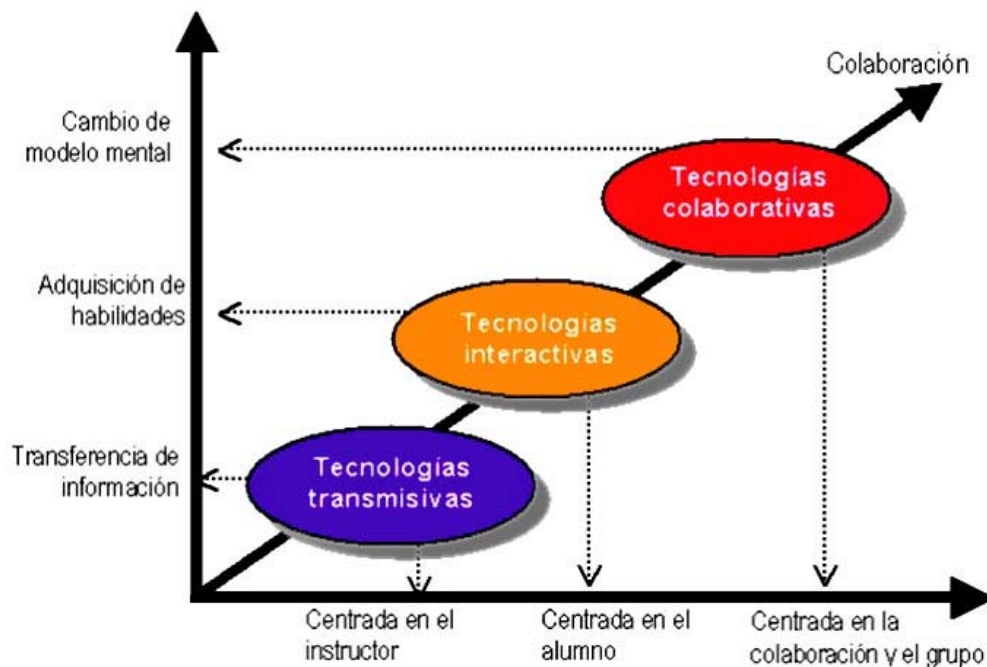


Figura 1. Relación entre las tecnologías y la pedagogía

2.1.5.1. Tecnologías Transmisivas

Este tipo de tecnología tiene como fin principal ofrecer información a los usuarios en forma pasiva. Algunos ejemplos de esto son las presentaciones multimedia (Presentación de Flash, Microsoft PowerPoint, OpenOffice Impress).

Las TIC, en este grado de clasificación, son instrumentos pedagógicos centrados en el profesor, que logran estimular a los estudiantes un poco más que la llamada “clase magistral” por poner en juego más sentidos. El alumno sigue siendo un sujeto pasivo ya que toda la actividad está centrada en el emisor, quien de forma habitual es el profesor.

2.1.5.2. Tecnologías interactivas

Son las tecnologías que se centran más en el alumno, quien puede tener determinado control de navegación sobre los contenidos. Cuanto menos lineales sean los contenidos y la propia navegación, mayor interactividad habrá.

Lo más importante en este tipo de tecnologías es definir la forma por la cual el aprendiz accede a la información que se le quiere transmitir, dando mayor relevancia a la interfaz entre el usuario y el sistema.

⁸ CASADO O., Rafael, “El aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la creación de redes de aprendizaje cooperativo: La experiencia de Telefónica de España”, *Training & Development Digest*, Mayo 2001

En esta taxonomía se sitúan los programas de enseñanza asistida por computador, los tutoriales, los micromundos educativos computarizados (MEC) y gran parte de los productos multimedia en CD-ROM. El computador actúa como un sistema que aporta la información (contenidos, ejercicios y simulaciones). Incluso los tutoriales inteligentes, que en función de la interacción del usuario propone actividades, lleva un seguimiento de las acciones y realiza una retroalimentación hacia el usuario-alumno. Depende cómo se estructure el acceso a la información y si se programan distintos itinerarios de aprendizaje, puede considerarse que se logra aprendizaje o que se hace un refuerzo de lo ya aprendido.

Lo habitual es que el modelo pedagógico que sustenta estas propuestas tecnológicas sea conductista y lejano al aprendizaje social, debido a que las interacciones suelen ser de tipo individual: cada alumno con su computador va siguiendo los contenidos y ejercicios.

2.1.5.3. Tecnologías colaborativas

Con este tipo de tecnologías se dispone de recursos altamente orientados a la interacción y el intercambio de ideas y materiales tanto entre los actores principales del proceso educativo en sus diferentes vías: profesor-alumno, alumno-profesor y la que podría ser más importante alumno-alumno. El trabajo a través de estos medios debe fomentar el aprendizaje constructivo y en colaboración.

Si en el proceso de enseñanza y de aprendizaje se opta por una pedagogía centrada en el paradigma constructivista y del aprendizaje social, el trabajo de grupo constituye, si está bien concebido, una metodología muy eficaz para garantizar posibilidades de aprendizaje para todos sus miembros.

La tecnología puede ayudarnos a crear entornos de aprendizaje que favorezcan la construcción de aprendizajes más que la transmisión de conocimiento, la memorización de datos o la adquisición de destrezas procedimentales por medio de la repetición.

2.2. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

La actividad autoformativa del individuo siempre estará mediada por la influencia de los otros, por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura. En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollarnos como personas esta determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo.

Es por lo anterior que la psicología y en particular las aproximaciones cognitiva sociogenética y sociolingüística se han interesado por el estudio de la dinámica real del aula en términos de las de las interacciones que ocurren entre el docente y el alumno, y entre los propios alumnos. El concepto de interacción educativa se

refiere a situaciones en que los participantes actúan simultánea y recíprocamente en la realización de una labor determinada con el fin de alcanzar unos objetivos. De esta manera los componentes intencionales contextuales y comunicativos que ocurren durante las interacciones docente-alumno y alumno-alumno se convierten en los elementos básicos que permiten entender los procesos de construcción de un conocimiento que es compartido. Debe mencionarse que las interacciones que establece el alumno con las personas que lo rodean son tan importantes como la interacción que se establece entre el alumno y los contenidos o materiales de aprendizaje, por lo cual no puede dejarse de lado el análisis de la influencia educativa que ejercen el docente y los compañeros de clase.

Los participantes de una situación de enseñanza parten de sus marcos personales de referencia que les permiten una primera aproximación a la estructura académica y social de la actividad que enfrentan. Pero es a través de la acción conjunta y los intercambios comunicativos que se ubicarán los marcos materiales de referencia, que son los objetos de estudio de la actividad educativa, es decir, los alumnos construyen significados a propósito de ciertos contenidos culturales y los construyen sobre todo gracias a la interacción que establecen con el docente y con sus compañeros.

De manera contradictoria, a lo mencionado, la institución educativa enfatiza un aprendizaje individualista y competitivo, que se ve plasmado no solo en el currículo, el trabajo en clase y la evaluación sino en el pensamiento y la acción del docente y sus alumnos. Sin dejar de reconocer que la enseñanza debe individualizarse en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo, también es importante promover la colaboración y el trabajo grupal. Algunos estudios han demostrado que los estudiantes aprenden más, les agrada más la escuela, establecen mejores relaciones con los demás, aumentan su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas cuando trabajan en grupos colaborativos que al hacerlo de manera individualista y competitiva.

2.2.1. ESTRUCTURAS Y SITUACIONES DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

En la realización de una labor, una situación individualista es aquella en la que no hay ninguna relación entre los objetivos que persigue cada uno de los participantes, pues sus metas son independientes entre sí. Un estudiante percibe que la consecución de sus objetivos depende de su propia capacidad y esfuerzo, de la suerte y de la dificultad de la tarea, considerando menos relevantes el trabajo y el esfuerzo que realizan sus demás compañeros, puesto que no hay metas ni acciones conjuntas.

En una situación escolar competitiva los objetivos que persigue cada alumno no son independientes de lo que consigan sus compañeros. En la medida en que los alumnos son comparados entre si y ordenados (del mejor al peor), el número de recompensas (calificaciones, privilegios, halagos) que obtenga un estudiante depende del número de recompensas distribuidas entre el resto de sus

compañeros. Así, bajo un esquema de competencia, el alumno obtiene una mejor calificación cuando sus compañeros han rendido muy poco que cuando la mayoría mostró un buen rendimiento.

En las situaciones competitivas hay una interdependencia negativa en la consecución de objetivos; los estudiantes sienten que pueden lograr sus objetivos si y solo si los otros fracasan en su intento de cumplir los propios. Un esquema individualista y de competencia genera una motivación orientada básicamente a obtener valoración social y recompensas externas. Ante las presiones de una situación competitiva, es difícil que el estudiante sienta el deseo de aprender como un objeto mismo, por lo cual las metas relacionadas con la tarea (sensación de autonomía, satisfacción por el aprendizaje logrado) pasan a un segundo plano. Ahora, en el caso de los sujetos discapacitados, con dificultades de aprendizaje o historia de fracaso escolar, se hacen evidentes problemas en el proceso de aprendizaje ya que una situación competitiva suele poner a estos estudiantes en clara desventaja, puesto que reciben constantemente mensajes y evidencias que les indican que sus habilidades son pobres y siempre los demás los superan.

Aunque muchos docentes son conscientes de los problemas expuestos, tropiezan con una serie de dificultades que les impiden conseguir un ambiente colaborativo y solidario. Principalmente enfrentan obstáculos como el número de alumnos y grupos que atienden, las normas de institución educativa y sus sistemas de acreditación e incluso los contenidos curriculares. Otro problema que enfrentan los docentes es el desconocimiento de la manera de trabajar en realidad con equipos colaborativos, puesto que no toda actividad que se realiza en “*grupo*” implica colaboración. Con frecuencia, la realización de “*trabajos en equipo*” no es otra cosa que una división inequitativa del trabajo, donde en realidad no se dan intercambios constructivos entre los participantes.

Al realizar actividades académicas colaborativas, los individuos establecen metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando así maximizar tanto su aprendizaje como el de los otros. El equipo trabaja junto hasta que todos los miembros del grupo han entendido y completado la actividad con éxito. Cabe decir que las relaciones entre iguales pueden incluso constituir para algunos estudiantes las primeras relaciones en cuyo seno tienen lugar aspectos como la socialización, la adquisición de competencias sociales, el control de los impulsos agresivos, la relativización de los puntos de vista, el incremento de las aspiraciones e incluso del rendimiento académico.

El trabajo en equipos colaborativos tiene efectos en el rendimiento académico de los participantes así como en las relaciones socio afectivas que se establecen entre ellos. Analizando investigaciones realizadas con estudiantes de todas las edades, en áreas de conocimiento y tareas muy diversas, donde se contrastaban el aprendizaje colaborativo, el trabajo individual, o en situaciones de competencia. David y Roger Jonson, codirectores del Centro para el Aprendizaje Cooperativo de

la Universidad de Minnesota, concluyen lo siguiente⁹:

1. **Rendimiento académico.** Las situaciones de aprendizaje colaborativo eran superiores a las de aprendizaje competitivo e individualista en varias áreas (ciencias sociales, naturales, lenguaje y matemáticas) y tareas muy diversas, tanto las que implican adquisición, retención y transferencia de conocimientos, como las de naturaleza más conceptual (adquisición de reglas, conceptos y principios). Este efecto se encuentra en todos los niveles educativos estudiados. No obstante, en tareas simples, mecánicas o de ejercitación mediante sobreaprendizaje, las situaciones competitivas fueron superiores en rendimiento.
2. **Relaciones socioafectivas.** Se notaron mejoras notables en las relaciones interpersonales de los alumnos que habían tomado parte en situaciones colaborativas. Particularmente se incrementaron el respeto mutuo, la solidaridad y los sentimientos recíprocos de obligación y ayuda, así como la capacidad de adoptar perspectivas ajenas. Un efecto remarcable fue el incremento de la autoestima de los estudiantes, incluso de aquellos que habían tenido al inicio su rendimiento y autoestima bajos.
3. **Tamaño del grupo y productos de aprendizaje.** Existen, no obstante, una serie de factores que condicionaron la efectividad del trabajo en equipos colaborativos. Un primer factor fue el tamaño del grupo: se observó que a medida que aumentaba el número de alumnos por grupo, el rendimiento de éstos era menor. Los investigadores citados recomiendan, por consiguiente, la conformación de grupos pequeños de trabajo (no más de seis integrantes en cada uno). Entre los alumnos de menor edad, la eficacia de las experiencias de aprendizaje colaborativo es mayor en grupos aún menos numerosos. Por otro lado, se observó que el rendimiento y los logros de aprendizaje son mayores cuando los alumnos deben preparar un trabajo final.

Para Echeita¹⁰, las tres estructuras de aprendizaje mencionadas (colaborativa, individualista, y competitiva) movilizan distintas relaciones psicosociales en el aula; implican y facilitan los siguientes procesos:

- **Procesos cognitivos:** Colaboración entre iguales, Regulación a través del lenguaje y Manejo de controversias.
- **Procesos motivacionales:** Atribuciones y Metas.
- **Procesos afectivo relacionales:** Pertenencia del grupo, Autoestima y Sentido.

El docente puede utilizar el enfoque del aprendizaje colaborativo en el aula para promover que sus estudiantes se sientan involucrados en relaciones con compañeros que se preocupan por ellos y los apoyan, sean capaces de influir en

⁹ HERNÁNDEZ, Gerardo; DIAZ, Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mc Graw Hill. P. 55.

¹⁰ Ibid. P. 56.

las personas con quienes están involucrados y lo más importante disfruten el aprendizaje.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por dos aspectos:

1. **Un elevado grado de igualdad.** Entendida esta última como el grado de simetría entre los roles desempeñados por los participantes en una actividad grupal.
2. **Un grado de mutualidad variable.** Entendiendo la mutualidad como el grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones comunicativas. Decimos que la mutualidad es variable en función de que exista o no una competición entre los diferentes equipos y de que produzca una mayor o menor distribución de responsabilidades o roles entre los miembros. Los más altos niveles de la mutualidad se darán cuando se promueva la planificación y discusión conjunta, se favorezca el intercambio de roles y se delimite la división del trabajo entre los miembros.

Cabe aclarar que no todo grupo de trabajo es un grupo de aprendizaje colaborativo. Simplemente colocar a los estudiantes en grupo y decirles que trabajen juntos no significa que deseen o sepan cooperar.

2.2.3. COMPONENTES ESENCIALES DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

1. **Interdependencia positiva.** Esta existe cuando los estudiantes perciben un vínculo con sus compañeros de grupo de forma tal que no pueden lograr el éxito sin ellos (y viceversa) y que deben coordinar sus esfuerzos con los de sus compañeros para poder completar una tarea. De esta manera, los alumnos comparten sus recursos, se proporcionan apoyo mutuo y celebran juntos su éxito. Se podría afirmar que el lema del trabajo colaborativo, el cual refleja lo que es la interdependencia positiva, se encuentra consignado en la celebre frase de los mosqueteros de Dumas *“Todos para uno y uno para todos”*.
2. **Interacción promocional cara a cara.** Los efectos de la interacción social y el intercambio verbal entre los compañeros no pueden ser logrados mediante sustitutos no verbales (instrucciones o materiales). La interacción cara a cara es muy importante porque existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales que sólo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre si en relación a los materiales y actividades. Por ejemplo, explicaciones sobre cómo resolver problemas; discusiones acerca de la naturaleza de los conceptos por aprender; enseñanza del propio conocimiento a los demás compañeros; explicación de experiencias pasadas relacionadas con la nueva información, son actividades centrales para promover un aprendizaje significativo.

Por otra parte, es sólo a través de la interacción social que se dan aspectos como: la posibilidad de ayudar y asistir a los demás, influir en los razonamientos y conclusiones del grupo, ofrecer modelamiento social y recompensas interpersonales. La interacción interpersonal permite que los integrantes del grupo obtengan retroalimentación de los demás, y que en buena medida ejerzan presión social y afectiva sobre los miembros poco motivados para trabajar.

- 3. Valoración personal – responsabilidad personal:** El propósito de los grupos de aprendizaje es fortalecer académica y afectivamente a sus integrantes. Se requiere de la existencia de una evaluación del avance personal, la cual va hacia el individuo y su grupo. De esta manera, el grupo puede conocer quién necesita más apoyo para completar las actividades, y evitar que unos descansen con el trabajo de los demás.

Para asegurar que cada individuo sea valorado convenientemente, se requiere:

- Evaluar cuanto del esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo del grupo.
- Proporcionar retroalimentación a nivel individual así como grupal.
- Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros.
- Asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.

- 4. Habilidades interpersonales y de manejo de grupos pequeños.** Debe enseñarse a los alumnos las habilidades sociales requeridas para lograr una colaboración de alto nivel y para estar motivados a emplearlas. En particular, debe enseñarse a los alumnos a:

- Conocerse y confiar unos en otros.
- Comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades.
- Aceptarse y apoyarse unos a otros.
- Resolver conflictos constructivamente.

- 5. Procesamiento en grupo.** Los miembros del grupo necesitan reflexionar y discutir entre sí cuál es el nivel del logro de sus metas y mantenimiento de las relaciones de trabajo efectivas. La reflexión grupal puede orientarse a cuestiones como:

- Identificar cuáles de las acciones de los miembros son útiles y cuáles no.
- Tomar decisiones acerca de qué acciones deben continuar o cambiar.

En el siguiente cuadro se contrastan de manera sintética los rasgos esenciales del trabajo en grupo bajo las modalidades tradicional (agrupa estructuras individualistas y competitivas) y colaborativa.

Tabla 2. Grupos Colaborativos vs. Grupos Tradicionales

GRUPOS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO	GRUPOS TRADICIONALES
Interdependencia positiva	No hay interdependencia
Valoración individual	No hay valoración individual
Miembros heterogéneos	Miembros homogéneos
Liderazgo compartido	Sólo hay un líder
Responsabilidad por los demás	Responsabilidad por sí sólo
Enfatiza la tarea y su mantenimiento	Sólo enfatiza la tarea
Se enseñan directamente habilidades Sociales	Se presuponen o ignoran las habilidades sociales
El profesor observa e interviene	El maestro ignora a los grupos
Ocurre el procesamiento en grupo	No hay procesamiento en grupo

Cuando un grupo no está funcionando colaborativamente y la interdependencia positiva no se encuentra presente (no hay un trabajo colaborativo adecuado), los alumnos:

- Dejan al grupo impulsivamente.
- Platican de tópicos diferentes al trabajo.
- Realizan su propio trabajo mientras ignoran a sus compañeros.
- No comparten respuestas ni materiales.
- No corroboran si los demás han aprendido o no.

2.3. USO DE LAS TIC COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA Y APOYO A LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Desde hace aproximadamente unos diez años o más, Colombia está conectada al mundo a través de Internet. Las primeras comunidades beneficiadas fueron los profesores y estudiantes de las universidades colombianas, quienes a partir de esta conexión empezaron a fortalecer sus posibilidades de información y de intercambio con los pares académicos, así como con los grupos que dinamizan y realizan una actividad de investigación en los temas propios de cada una de las disciplinas que se trabajan en las universidades. Estas posibilidades de las telecomunicaciones han permitido que el rango de acción de los académicos sea el mundo; sin embargo, no han generado una dinámica de uso de los servicios de las redes como apoyo a los procesos de aprendizaje que se dan principalmente en los programas de formación profesional.

La dinámica que generó la conexión de universidades a la gran red internacional se extendió a diferentes empresas, instituciones gubernamentales, escuelas, sitios de diversión y en los últimos años a los hogares. Este fenómeno obedece al desarrollo de la informática en combinación con las telecomunicaciones y a la

explosión de servicios ofrecidos a través de Internet, un acontecimiento irreversible a pesar de las diferentes críticas de los guardianes de la tradición.

Es necesario señalar que el uso de las TIC no nos debe hacer perder de vista que lo importante para un académico debe ser la calidad educativa, no simplemente ampliar cobertura, disminuir costos y por tanto aumentar eficiencia. Son precisamente la posibilidad de almacenamiento y procesamiento de información, las representaciones multimediales, la simulación de modelos, la distribución de la inteligencia entre varios miembros de una red, el encapsulamiento de procesos de razonamiento y de interrogación de los seres humanos, características que permiten plantear los entornos virtuales basados en las TIC como escenarios válidos para mediar procesos de aprendizaje.

2.3.1. LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA

La mediación pedagógica es toda acción capaz de promover y acompañar el aprendizaje. La promoción del aprendizaje significa el acompañar al estudiante en la construcción de sí mismo, en la adquisición y el desarrollo de competencias y habilidades que le permitan apropiarse de sus posibilidades y las que ofrecen el mundo y la cultura, de forma que pueda participar en procesos de creación y transformación de su realidad personal y de las realidades regional, nacional y aún mundial.¹¹

Elementos básicos relacionados con la Mediación Pedagógica:

- *La situación de aprendizaje y las características culturales de quien ingresa a participar en el proceso:* para lograr éxito se debe partir del otro, de sus niveles de elaboración, de sus condiciones y potencial de aprendizaje.
- *Los recursos facilitadores del aprendizaje:* Para plantear experiencias que permitan la apropiación del saber y superar el nocivo acto del traspaso de información.
- *La aplicación del conocimiento (contextualización del mismo):* En el sentido de que quien aprende, ha de aprender para todos sus quehaceres.

2.3.2. MEDIACIÓN PEDAGÓGICA Y APRENDIZAJE

Según Habermas¹², el mundo de la vida es fundamentado de sentido y base referencial para la verdad. Esto quiere decir que el mundo de la vida, es a la vez, horizonte universal y base para la comprensión entre los seres humanos: de su manera de pensar, sentir y actuar. El saber cultural generado en el mundo de la vida, se enriquece con el saber metódico de la universidad y a través del diálogo de saberes se generan nuevos saberes pertinentes e inteligentes, es decir, saberes que abordan problemas y hacen pensar en soluciones apropiadas.

¹¹ PRIETO CASTILLO, Daniel. Mediación Pedagógica y nuevas tecnologías. Serie Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación Superior. ICFES y Facultad de Educación de la Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá: 1992.

¹² HABERNAS, J. Teoría de la acción comunicativa.

La acción comunicativa es el proceso mediante el cual se logran acuerdos compartidos y consensos no coactivos ni impositivos, gracias al entendimiento mutuo, al reconocimiento recíproco, al intercambio de argumentos y a la apertura hacia la comprensión del otro. La complementariedad entre el mundo de la vida y la acción comunicativa, es fuente generadora de conocimiento, de aprendizaje continuo y de educación permanente en las instancias cognoscitivas, subjetivas y sociales.

Los planteamientos anteriores, constituyen una reflexión al proceso de autoformación personal porque indican cuál es el punto de partida para contextualizar los aprendizajes. De igual manera son la base y el marco referencial para pensar en el diseño y la realización de las mediaciones pedagógicas.

El pleno desarrollo humano y perfeccionamiento integral de las personas, solo es posible en un contexto de comunicación interactiva en que se privilegien la libertad y autonomía; luego se debe pensar, que los medios de información y comunicación no sólo deben ser canales sino formas de expresión humana, de participación y de comunión; en donde indudablemente, el papel protagónico no es sólo de los medios.

2.3.3. INSTANCIAS DE MEDIACIÓN

Las instancias de mediación son aquellos recursos que promueven el aprendizaje de los estudiantes. Podemos señalar las siguientes:

- El maestro quien acompaña, orienta y promueve el aprendizaje.
- La institución que ofrece un medio para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Los medios y el material como los agentes que apoyan el trabajo del docente y el del estudiante.
- El grupo que acompaña el proceso de aprendizaje de cada uno de los estudiantes.
- El contexto como el medio que refuerza las experiencias de aprendizaje que se ofrecen.
- El estudiante como el único y verdadero protagonista de su proceso de aprendizaje.

2.3.4. TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Para el desarrollo de las actividades educativas se utilizan diferentes tecnologías, dentro de las cuales se destacan los recursos impresos, de audio, visuales, audiovisuales, y las TIC. Estos recursos en su formato digital permiten introducir

elementos multimedia e hipermedia, en el siguiente cuadro se relacionan algunas herramientas con su respectivo formato.

Los recursos impresos como libros, conferencias, ensayos, artículos y otros, deben utilizarse para la consulta, el análisis, la lectura crítica, el planteamiento de interrogantes, la construcción de conceptos, la argumentación, y como medios para compartir los saberes. Los recursos de audio son útiles para dar testimonios, describir situaciones, expresar puntos de vista, motivar a la creatividad, a la discusión, al cuestionamiento, al análisis, y a la escritura. Los recursos visuales permiten el uso de retroproyector para presentar síntesis, esquemas y llamar la atención sobre aspectos importantes, los cuales son difíciles de resaltar de otra manera. Los recursos audiovisuales favorecen el uso del video como medio educativo para mezclar el texto, la imagen, la animación y el sonido, como lenguajes para construir una verdadera comunicación; es importante su uso para derivar críticas, posiciones referentes al tema, escritura de ensayos, descripciones de situaciones, lugares y/o personas.

Tabla 3. Formato digital de los recursos utilizados en actividades educativas.

	Definición	Formatos	Ejemplos
Texto	Contenido escrito	HTML, DOC, RTF, PDF, ASCII, XML...	Textos literarios y técnicos, comentarios, etc.
Ilustraciones	Imágenes estáticas	GIF, JPEG, BMP, TIFF, PCX, CDR, WMF...	Fotografías, dibujos, esquemas, gráficos, etc.
Animaciones	Secuencia de imágenes en movimiento no reales	Quick Time, MPEG, AVI,...	Realidad virtual, objetos en 3D, imágenes planas, etc.
Audio	Secuencia sonora	MIDI, Real Audio, WAV, MP3...	Música, locuciones, efectos sonoros, etc.
Vídeo	Secuencia de imágenes reales	AVI, Real Video, Quick Time, MPEG...	Escenificaciones, fenómenos, descripción de procesos, etc.
3D	Imagen interactiva en 3D, escenarios 3D, etc.	VRML, IPIX, Quick Time...	Fotografía y espacios en 3D
Hipermedia	Permite moverse por varios ítems e informaciones en distintos formatos	HTML, Flash, Shockwave, EXE...	Web, aplicaciones interactivas multimedia, tutoriales, presentaciones, etc.

Fuente: DUART, Josep M.; LARA, Pablo; SAIGÍ, Francesc (2003). *Gestión de contenidos en el diseño de contenidos educativos en línea [artículo en línea]*. UOC. Fecha de consulta: 05/11/2003. Disponible en: <http://www.uoc.edu/dt/20237/index.html>

2.4. ELEARNING, EDUCACIÓN VIRTUAL

“Utilizar Internet para capacitarnos no es una moda, es el uso adecuado de una herramienta que nos facilita una constante actualización mediante el uso de las (TIC)”

Con la mediación de la tecnología es posible crear nuevos escenarios que permiten crear condiciones para que un individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. Permitiendo una socialización diferente, ofreciendo posibilidades de interacción con estudiantes que estén geográficamente distantes, facilitando de esta forma el intercambio de experiencias, expectativas, actitudes y valores con individuos de otras culturas y contextos.

Han surgido grupos académicos, de diferentes antecedentes y tradiciones académicas, preocupados por hacer diferentes desarrollos que permitan incorporar adecuadamente el uso de las redes de computadores en el desarrollo de procesos de formación. Es así como se ha dado lugar a una nueva área de investigación a la que se le otorgan nombres como: Educación en línea, Educación por Comunicación Mediada por Computadora (CMC), Videoconferencia (por computadora), Universidad Global, Educación mediante Tecnologías de la Información, Universidad Virtual, Educación Virtual y eLearning, siendo este último uno de los términos más populares en las comunidades académicas.

La incorporación de la tecnología a la enseñanza afecta más a la forma como se enseña (nuevas estrategias), que a la función de la enseñanza. Se pueden utilizar las TIC para transmitir información, para discutir un tema en una conferencia o foro, también para el aprendizaje a partir de la construcción de proyectos, resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo; la novedad estriba en que se pueden realizar todas estas actividades en un ambiente de aprendizaje que se denomina virtual. El concepto de lo virtual en la educación, no hace referencia a algo ficticio o a una educación simulada, muy al contrario de todo esto la Educación Virtual es una estrategia educativa que permite una alta interacción entre los actores del proceso educativo, interacción posible en ausencia de un espacio y tiempo común entre los participantes.

“En el contexto de la educación superior, la virtualización puede comprender la representación de procesos y objetos asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, investigación, extensión y gestión así como objetos cuya manipulación permite al usuario, realizar diversas operaciones a través de Internet, tales como, aprender mediante la interacción con cursos electrónicos, inscribirse en un curso, consultar documentos en una biblioteca electrónica, comunicarse con estudiantes y profesores y otros”¹³.

¹³ SILVIO, José. La virtualización de la universidad. Caracas: Colección Respuestas Ediciones IESALC/UNESCO, 2000.

ELearning, permite realizar encuentros que hacen parte de un proceso de formación en ausencia de un espacio físico tangible, a cambio de esto se proporciona un espacio intangible denominado virtual y cuya existencia depende de la interconexión de redes; además dichos encuentros se pueden dar con o sin sincronismo en el tiempo.

Entonces, lo virtual es el lugar, el contexto, el espacio de encuentro, no el proceso educativo. Para entender mejor este concepto se mencionan a continuación las características de los componentes principales del proceso educativo en eLearning (estudiantes, docentes y sistema de gestión de aprendizaje), con el fin de brindar claridad en cuanto a sus funciones desde los retos que plantea el uso de las TIC y el rol específico que demanda esta estrategia educativa.

2.4.1. EL ESTUDIANTE VIRTUAL.

Es el actor principal del proceso educativo. Debe ser el agente que interactúa, construye, apropia y transfiere conocimiento en el ambiente educativo virtual. Se debe caracterizar por:

- **Desarrollar relaciones en la virtualidad.** Son nuevas relaciones con el conocimiento, con el docente, con los compañeros, con los recursos tecnológicos y con los diferentes contextos. La familiarización y uso significativo con la tecnología de la información y las comunicaciones, se constituye en la principal relación que caracteriza el estudiante virtual.
- **Tener un compromiso especial con la educación virtual.** Representa participación, acción definida en el proceso, búsqueda permanente, profundización y consulta, creatividad, originalidad, actitud de asumir la responsabilidad propia en las actividades académicas. Es asumir el estudio por cuenta propia.
- **Desarrollar la automotivación.** Significa la energía, la convicción, el impulso, la voluntad que orienta la acción, la toma de decisiones, el deseo de aprender y el cumplimiento de las metas que genera el proceso de formación virtual.
- **Desarrollar el autocontrol.** Es un requisito que lleva al estudiante a desarrollar un liderazgo sobre su proceso de formación; a poder discernir sobre el alcance de sus experiencias; a encontrar caminos de orientación, para dar cuenta del logro de objetivos y compromisos del estudio.
- **Desarrollar la autodeterminación.** Es la capacidad para afrontar y superar las dificultades, las limitaciones, los riesgos que puedan surgir en el proceso educativo virtual. Es estar preparado para no depender exclusivamente de un solo recurso tecnológico.
- **Desarrollar la autodisciplina.** Es la capacidad de organización de tiempo y el espacio, en función de las responsabilidades del proceso de formación virtual.

Entonces, se requiere formar al estudiante para que sea gestor de su propio aprendizaje. Al respecto, Martha Vitalia Corredor y otros¹⁴ mencionan que en un ambiente virtual el estudiante, alejado físicamente de su tutor y compañeros, es quien debe determinar cuándo estudia, en que momento y desde dónde se conecta a la red para interactuar, en función del tiempo estipulado para ello. En otras palabras es la capacidad de autoaprendizaje la característica esencial del estudiante virtual.

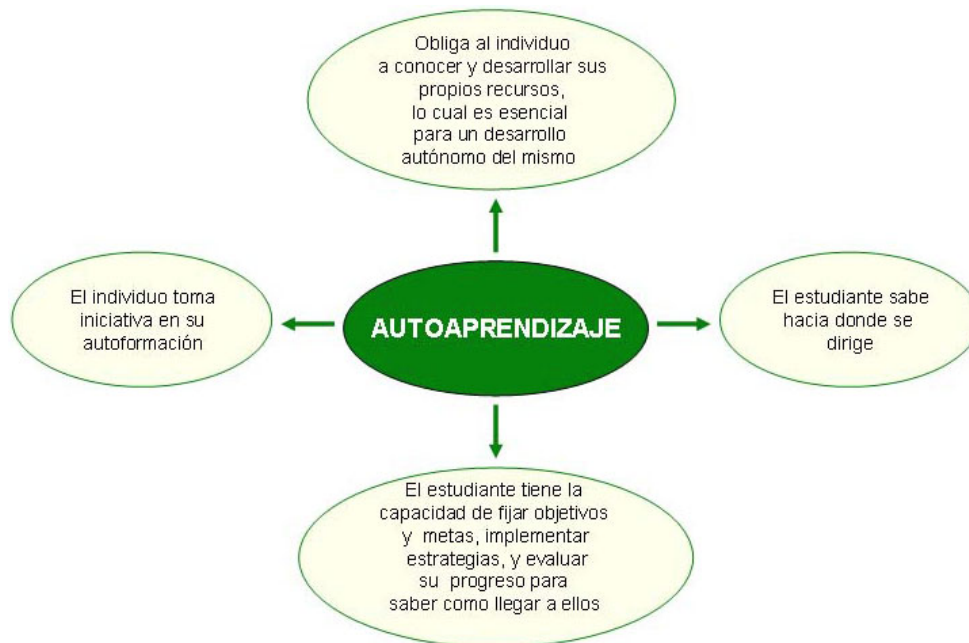


Figura 2. *El autoaprendizaje como característica esencial del Estudiante Virtual*

La participación del estudiante, en los ambientes de eLearning, requieren de actividades interactivas, envío de tareas y trabajos, participación en discusiones, con la ventaja de que hay mayor control sobre lo realizado y de esto pueden dar cuenta el docente y los demás estudiantes. En un curso “virtual”, el estudiante cuenta con un mayor número de recursos disponibles, material de consulta, enlaces a otros sitios de la red, lo que le permitirá profundizar más, al consultar otros tipos de fuentes diferentes a los materiales escritos.

2.4.2. EL DOCENTE EN ELEARNING.

En muchos espacios este actor es denominado el Tutor Virtual y su principal función es guiar al estudiante a la construcción del conocimiento en el área temática del curso que gestiona. El docente es la instancia de mediación pedagógica, y su rol en lo virtual no se aleja de lo que debe realizar utilizando otras estrategias, debe contribuir al desarrollo de la capacidad de aprender del estudiante y a su proceso de formación integral. Debe crear actividades que

¹⁴ CORREDOR M, Martha V. CHAUPART, Jean Michel, MARÍN, Gloria Inés. El tutor, el estudiante y su nuevo rol. Unas reflexiones dentro del marco del proyecto de innovación tecnológica computarizada para la educación a distancia. 1998.

motiven la participación activa, formular preguntas y problemas, y en especial mantener una interacción constante con los estudiantes a través de los recursos tecnológicos.

Al usar los servicios de una red, el estudiante tiene flexibilidad y diversas posibilidades de intervenir en función del tiempo y espacio, aspecto que obliga a una atención permanente de parte del tutor quien también debe contar con la mencionada flexibilidad y posibilidades, de carácter sincrónico y asincrónico.

Martha V. Corredor y otros¹⁵ conceptúan sobre las denominadas áreas fundamentales que deben conformar las preocupaciones del tutor virtual, mencionando las siguientes:

- **La organización.** El tutor debe gerenciar la agenda del curso y, sobre todo, la razón de ser de las diferentes interacciones o relaciones: tutor-estudiantes, estudiantes-estudiantes, estudiantes-tutor, estudiantes-contexto. Las anteriores relaciones obligan al tutor a desarrollar las funciones de un moderador educativo.
- **Lo pedagógico.** El tutor es el facilitador del curso virtual. Para tal efecto, debe diseñar mecanismos pedagógicos dinámicos, en concordancia con la flexibilidad que ofrece la tecnología. En esencia, es, y seguirá siendo, el área que exige al tutor la planeación y organización de mediaciones pedagógicas, que ajustadas a las bondades tecnológicas, contribuyan significativamente con el aprendizaje del estudiante.
- **Lo técnico.** El tutor debe fomentar la transparencia de la tecnología para que los estudiantes centren su atención en el curso, dejando como secundario lo que puedan ser las eventuales complicaciones de los recursos y programas tecnológicos.
- **Lo social.** El tutor tiene que crear un ambiente amigable en torno a las diversas experiencias virtuales, de fomentar la cohesión de los participantes, y de ayudar a los estudiantes a trabajar juntos en un proyecto común. Lo anterior implica la necesidad de contar con competencias para integrar y socializar significativamente a las personas cuando intervienen en ambientes virtuales.

2.4.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (SGA) *

EL Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA), puede definirse, en su forma técnica, como un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet.

El SGA representa el recurso tecnológico (componentes de software) que agrupa

¹⁵ Ibid. pág 5.

* En Ingles, Learning Management System (LMS)

las herramientas necesarias para los tres tipos de usuarios principales de este tipo de sistemas (estudiante, docente y administrador). Es denominado de varias formas de acuerdo al contexto y el lenguaje utilizado, entre esos nombres se encuentra: LMS (Learning Management System), Plataforma on-line, plataforma de tele-enseñanza, Plataforma de apoyo al AVA, software de conferencia y plataforma virtual. Es la herramienta a través de la cuál se ofrecen las áreas de trabajo y los servicios sincrónicos y asincrónicos necesarios para diseñar, elaborar e implementar un ambiente virtual.

Los SGA deben ser diseñados para responder a las necesidades interactivas de actividades que pretenden mediar la distancia y el tiempo. Como parte fundamental de los Ambientes de Aprendizaje Virtuales, incorporan los mecanismos básicos para que la revisión del material de aprendizaje y las actividades de evaluación sean realizadas por los estudiantes, y también para que los tutores de un curso estén íntimamente relacionados con el diseño y la forma de presentar y ejecutar el curso a sus estudiantes. De tal forma que debe permitir la creación y gestión de cursos completos para la Web sin que sea necesario conocimientos profundos de programación o de diseño. El acceso al material didáctico (textos, gráficos o incluso vídeos, información del tutor) ha de combinar diferentes opciones de interacción y realimentación, tales como videoconferencia, correo electrónico, foros de discusión, chats, etc., que permitan un intercambio de formación enriquecedor entre los diversos agentes participantes en un proceso de formación.

Algunos aspectos relacionados con especificaciones de configuración y componentes de un SGA se pueden enmarcar a partir de los siguientes tópicos:

2.4.3.1. Flexibilidad.

Una plataforma ha de ser un sistema flexible en donde el material para los cursos se almacene respetando sus formatos de producción original, permitiendo la actualización y reutilización del mismo. Entre otras cosas debe permitir almacenar:

- El material de referencia y documental de texto, video o audio.
- El glosario vinculado e inteligente.
- La bibliografía referenciada y vinculaciones a web externas.
- Distintos tipos de evaluaciones.

2.4.3.2. Contenido.

El manejo de una plataforma responde a:

- Diferentes formas multimedia.
- Las exigencias que demanden las herramientas que se elijan en función de: El formato de llegada al usuario. Las características de la población objetivo. La temática del curso.

2.4.3.3. Tecnología.

En el desarrollo de un SGA debe tenerse en cuenta:

- Usar tecnologías basadas en estándares internacionales.
- Tener un acceso eficiente para todos los usuarios.
- Utilizar un ancho de banda escalable, permitiendo accesibilidad desde módems o desde intranets de alta capacidad y velocidad, de tal manera que los participantes pueden ingresar y realizar los cursos en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- Desarrollo de componentes de software que incluyan:
 - **Interfaz central de navegación (ICN).** Es el corazón del SGA y permite que los participantes naveguen a través de los materiales y las diferentes actividades académicas. La ICN debe poder presentarse y organizarse en bloques de tiempo o por módulos de formación temáticos.
 - **Base de Datos de Medios.** Incluye todo lo relacionado con un curso de formación, entre los medios se encuentran contenidos como: texto, video clips, gráficos, hojas de cálculo, simuladores, enlaces de acceso a la www y otros.
 - **El aula virtual.** Es el espacio “virtual” donde se encuentran los actores del proceso para interactuar y colaborar en experiencias de trabajo individual y colaborativas.
 - **El Gestor de evaluación.** Esta conformado por un conjunto de componentes que permite a los docentes, realizar el proceso evaluativo. También debe permitir la evaluación entre pares (coevaluación) y los procesos de autoevaluación formativa.

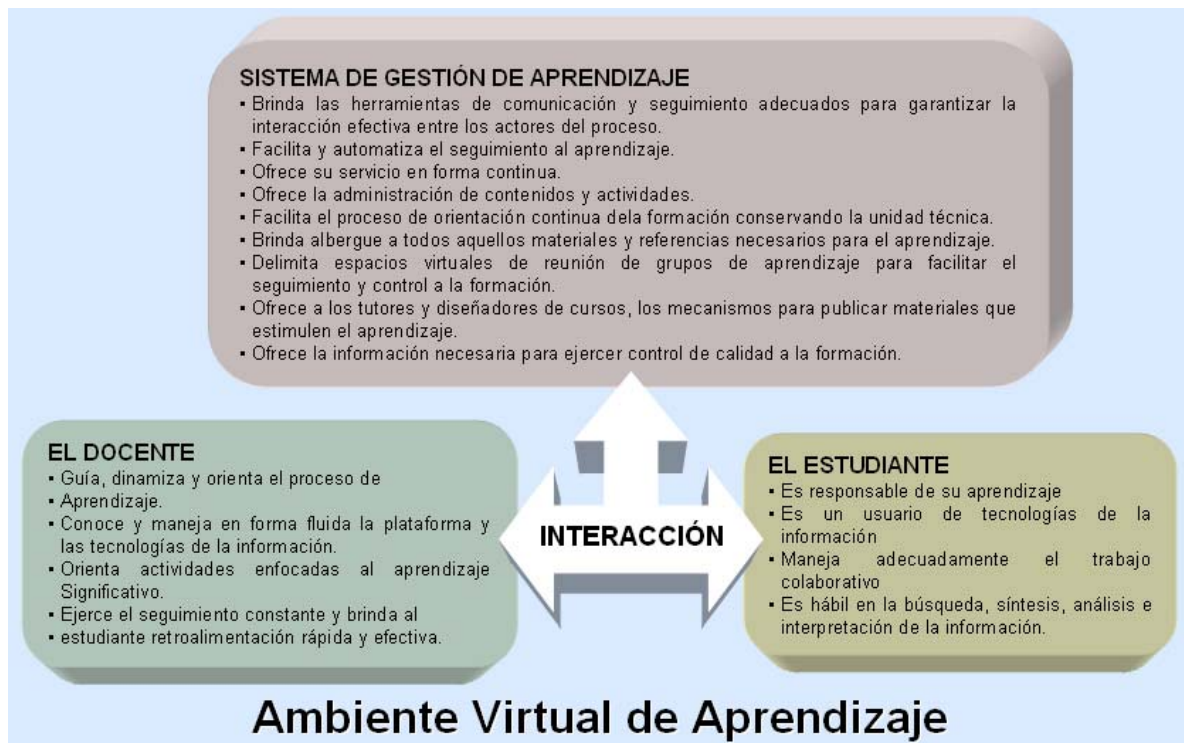


Figura 3. Componentes del proceso educativo en eLearning

2.5. AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), son aquellos entornos de aprendizaje que se crean en las organizaciones y en las instituciones educativas, apoyados con las TIC. En este tipo de ambientes se tienen la informática y las redes de comunicación como medios al servicio de quien aprende. El éxito en el diseño e implementación de estos entornos en instituciones educativas exige una actitud abierta al cambio de papel de los integrantes de la comunidad; los maestros son orientadores de los procesos de aprendizaje y, los estudiantes son protagonistas y únicos responsables de éstos.

Los AVA deben diseñarse e implementarse sin perder de vista características como:

- El uso de la interactividad y el control para posibilitar el protagonismo del estudiante.
- La creación de micromundos relevantes y significativos, así como de situaciones y retos que tengan en cuenta el nivel, los conceptos previos, la edad y el grupo social del estudiante, y sean coherentes con los ambientes de aprendizaje que se ofrecen.
- El uso del computador y de las redes aprovechando su potencial para el almacenamiento y la recuperación de información y conocimiento, para prácticas de simulación, para la articulación de datos dispersos y de diversas fuentes de información y para el análisis de hipótesis alternas.
- El uso adecuado de elementos hipermediales, que permita el acceso fácil a material preparado, incluyendo gráficas animadas, simulaciones, audio y videos.
- La posibilidad de transferencia de información instantánea entre los estudiantes y el profesor en ambas direcciones, así como entre estudiantes, lo cual facilita la distribución de materiales y la socialización y el análisis de resultados.
- El cumplimiento de estándares para el diseño de herramientas informáticas.
- Uso de protocolos de comunicación para lograr la cooperación en grupo, donde varios estudiantes o el profesor y los estudiantes, pueden compartir un espacio de trabajo para construir un producto relacionado a la interpretación de unos conceptos, desarrollar un proyecto, estudiar un caso o solucionar un problema en sus respectivos computadores.
- La propuesta de actividades adicionales que planteen al estudiante el análisis crítico de artículos, la revisión de fuentes bibliográficas, la invitación a compartir sus experiencias y saberes, el trabajo en grupo y el estudio de situaciones problema.

2.5.1. LAS HERRAMIENTAS

Se destacan la hipermedia y la Internet como dos herramientas que apoyan fuertemente los AVA.

2.5.1.1. La Hipermedia

La hipermedia es la combinación de multimedia e hipertextos.

La multimedia es la combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video a través de un medio electrónico. La multimedia es interactiva o no lineal, cuando se da al usuario el control de las actividades que puede realizar, y el orden para acceder a éstas y a la información disponible; la multimedia no interactiva o lineal, cuando el usuario es un observador y no tiene control del acceso a la información y a las actividades. Los componentes de la multimedia se clasifican en básicos y físicos; los básicos son la creatividad y la imaginación y los físicos son los textos, los sonidos, las gráficas, las animaciones, y los videos digitales.

El hipertexto es un medio para el acceso no lineal a la información. Proporciona una estructura de elementos enlazados con textos, gráficos, sonidos, videos y/o animaciones, que posibilitan diferentes niveles a través de los que se puede navegar y acceder a la información.

2.5.1.2. La Internet (International Net)

La Internet es una red internacional constituida por una gran conexión de redes autónomas de computadoras, físicamente distribuidas por el mundo, funcionan como una unidad coordinada y hablando a través del mismo protocolo de comunicación (TCP/IP). Los servicios que ofrece Internet son, entre otros, los siguientes:

- El correo electrónico es la modalidad de interacción asíncrona más sencilla, menos costosa y más utilizada. Permite la comunicación docente-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-experto, estudiante-listas de interés, o como un medio para el intercambio de información.
- El acceso a grupos de discusión, donde los mensajes que se van generando se almacenan en un servidor central, a donde los usuarios entran a ver el progreso de la discusión y a agregar eventuales comentarios. Los programas autor para organizar conferencias sobre Internet-Web incluyen opciones de listas de discusión que pueden ser organizadas por el tutor del curso, según las necesidades, los tópicos que pueden ser organizados por el docente del curso, los objetivos y temas que se vayan tratando.
- La comunicación interactiva (chat, talk) que exige la presencia de quienes entrarán en comunicación frente a un computador en el horario señalado y para lo cual se requiere una preparación de la sesión mediante lecturas, cuestionarios o tareas preliminares para estimular la discusión.
- La transferencia de archivos (ftp - file transfer protocol), para el intercambio de información entre grupos o entre personas interesadas en un determinado tema.
- La navegación a través del mundo (www - world wide web), que facilita el

conocimiento de instituciones, grupos de pares, personajes, expertos, así como de los trabajos relacionados con temas de interés en las diferentes disciplinas.

2.5.2. USOS DE LOS AVA

Atendiendo a que los usos de los ambientes virtuales para apoyar el aprendizaje en Educación Superior, normalmente han sido pensados para ofrecer experiencias de educación a distancia o de conexión con comunidades académicas de forma que se favorezca el intercambio de información, esta propuesta pretende enriquecer modelos pedagógicos que pretenden aprovechar las ventajas que dan las TIC para el aprendizaje colaborativo. Un ambiente virtual aporta un elemento metodológico nuevo, o más bien no tan nuevo en la medida que ya ha sido experimentado en clases tradicionales, como lo es el trabajo en grupo, seguido por una puesta en común orientada por el profesor. En el caso de este proyecto se hace necesario retomar la metodología del trabajo colaborativo y ponerla a funcionar en un ambiente virtual.

El aprendizaje colaborativo que se apoya en los ambientes virtuales, hace énfasis en el trabajo de grupos. La responsabilidad de implementación de las actividades recae sobre el docente, quien debe diseñar un entorno favorable para la colaboración entre todos los estudiantes, quienes son los que deben interesarse en interactuar con los materiales, el profesor, los demás estudiantes o cualquier otro participante que haya entrado en la dinámica del curso (experto, investigador, figura de la ciencia,...). La importancia del docente en la organización del conjunto de actividades y experiencias que se ofrezcan nos indica la necesidad que hay de señalar claramente el papel de docentes y estudiantes en una experiencia de uso de TIC, así como las necesidades de capacitación que se ha de ofrecer a los profesores involucrados en ésta.

2.5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE APOYO A LOS AVA

Muchas de las características de la sociedad son adquiridas de las formas en que la gente interactúa. Los sistemas computacionales diseñados para apoyar el trabajo individual realizan algunas suposiciones tales como que nadie interfiere, que nadie apura ni observa, ignoran aportes de terceros y no estimulan la formación de consensos. Por el contrario, un AVA puede ser visto como un Sistema Colaborativo de Software que es un sistema basado en computador que ayuda en un trabajo a un grupo de personas que realizan una tarea común y para ello provee de un ambiente común, características propias en un AVA.

Dentro de un esquema común de trabajo en grupo, generalmente se establecen roles entre los miembros, ya sean implícitos o explícitos, para hacer más eficiente y coordinado el logro de los objetivos. La información resultante tanto del proceso de trabajo como del producto final, se conoce como memoria grupal. Además se consideran otros factores dentro del esquema de trabajo en grupo, tales como los protocolos de colaboración y la forma en cómo cada uno de los miembros del grupo aprecian el trabajo de los demás, lo que constituye la percepción. Es posible identificar estas características en cualquier aplicación que apoye el

trabajo colaborativo. A continuación se describen cada una de ellas:

- **Memoria Grupal:** La memoria grupal es el espacio común donde los miembros de un grupo almacena información, en forma ordenada, referente al desarrollo de la actividad realizada por el mismo. Este espacio es creado con la finalidad de proveer al grupo de un dispositivo efectivo de comunicación.

La Memoria Grupal debe contar con dispositivos de comunicación tanto sincrónicos como asincrónicos, dependiendo del contexto de aplicación implementado. Es pues el resultado tanto del proceso de trabajo como del producto final construido por el grupo.

- **Roles:** Un rol es un conjunto de privilegios y responsabilidades atribuidas a una persona o a veces a un módulo del sistema, en este último caso el rol realizado por un software computacional se denomina agente. Los roles podrían ser atribuidos formal o informalmente. Por ejemplo, a una persona a quien le gusta hablar y relacionarse con muchas personas podría informalmente tomar el rol de guardián de la información.
- **Protocolos de Colaboración:** Son las distintas maneras de interactuar de las personas pertenecientes al grupo. Son reglas que permiten a los individuos comunicarse entre sí de tal forma que cada uno pueda enviar y recibir señales comprensibles para los demás, un protocolo de comunicación debe lograr la atención del grupo en el aspecto de la comunicación, identificar los distintos componentes de la comunicación entre las personas, proporcionar retroalimentación constante al grupo de que la comunicación se efectúa satisfactoria o insatisfactoriamente y proporcionar una forma aceptable de concluir la comunicación entre las personas.
- **Percepción:** Ya que la distancia física disminuye dramáticamente la comunicación entre los miembros de un grupo, se hace necesario crear mecanismos para proveer información sobre la actividad del grupo¹⁶. Se entiende por percepción, toda información que provee una conciencia grupal al individuo que forma parte de un grupo. La manera como esta conciencia se obtiene es suministrando información, la cual el usuario interpreta dependiendo de sus requerimientos.

Según Susan McDaniel¹⁷, percepción es cualquier respuesta a las preguntas: quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo. Para clarificar esta propuesta se muestra la siguiente tabla, en este ejemplo se ha tomado el caso de la comunicación mediante computador, es por esta razón que aparece el caso sincrónico y el asincrónico:

¹⁶ McDaniel, Susan. "Providing Awareness Information to Support Transitions in Remote Computer-Mediated Collaboration", <http://www.crew.umich.edu/mcdaniel/doc.cons.html>.

¹⁷ Ibid

Tabla 4. Cuadro de Percepción en lo sincrónico y asincrónico

	<i>Sincrónico</i>	<i>Asincrónico</i>
<i>Quién</i>	Quien está integrado a la sesión Quien está disponible	Quién agregó determinado artefacto
<i>Qué</i>	Qué están haciendo los otros durante la sesión compartida. Qué información propia es enviada a otros	Qué datos son enviados a otros
<i>Cuándo</i>	Cuándo los documentos compartidos están siendo usados por otros	Cuándo los artefactos compartidos han sido cambiados por otros Cuándo han enviado mensajes los otros
<i>Dónde</i>	Dónde se encuentran situados los otros	Dónde han enviado mensajes los otros
<i>Por qué</i>	Por qué los otros han ejecutado alguna acción	Porqué los otros han cambiado un artefacto compartido
<i>Cómo</i>	Cómo se comunican los miembros del grupo	Cómo se manipulan los artefactos

2.5.4. TAXONOMÍAS DE LOS AVA COMO SISTEMAS COLABORATIVOS

2.5.4.1. *Taxonomía de Nivel de Aplicación.*

Los Sistemas de Apoyo al Trabajo Colaborativo pueden ser clasificados de acuerdo a la funcionalidad que tenga la aplicación, de la siguiente forma:

- **Sistemas de mensajes:** Representan la clase más grande de los sistemas de apoyo al trabajo colaborativo, descendientes de los programas de e-mail. Pueden presentar sobrecarga de información, siendo necesario un proceso de filtrado y preprocesamiento de la información.
- **Editores multiusuarios:** Los miembros de un grupo pueden usar un editor para componer y editar juntos un documento. Este trabajo puede ser del tipo sincrónico, en el que todos los participantes operan al mismo tiempo sobre el mismo documento; pero también puede realizarse en forma asincrónica, donde cada participante es responsable de una parte del documento que hace de acuerdo a su horario. Finalmente el documento es revisado por un coordinador.
- **Sistemas de apoyo a las decisiones:** Los sistemas de apoyo a las decisiones proporcionan apoyo computacional a la exploración de problemas no estructurados en un grupo de trabajo. Su objetivo es mejorar la productividad, calidad y rapidez de los procesos de toma de decisiones. Comúnmente son implementados como salas de reuniones electrónicas que

contienen varias estaciones de trabajo conectadas en red con pantallas públicas controladas por computador y equipamiento de audio y video.

- **Conferencias por computador:** Las conferencias por computador en tiempo real permiten a grupos de usuarios, reunidos en una misma sala o distribuidos en diferentes lugares, interactuar en forma sincrónica a través de sus computadores personales. Este tipo de conferencia electrónica utiliza los computadores personales como la interfaz de conferencia, pero también ejecuta aplicaciones compartidas por los participantes.
- **Agentes inteligentes:** Permiten la incorporación de agentes no humanos a un grupo de personas. En general, son responsables por un conjunto específico de tareas siendo la interfaz con el usuario quien refleja sus acciones ante el resto de los participantes.
- **Sistemas de coordinación:** Típicamente, estos sistemas permiten a un individuo ver sus acciones y las del resto de los miembros del grupo dentro del contexto de un objetivo general. Direccionan el problema de integración y ajuste armónico de los trabajos individuales y para ello cuenta con herramientas para el control del flujo de trabajo. Un ejemplo es la generación automática de recordatorios y alertas.

2.5.4.2. Taxonomía de Tiempo y Espacio.

Los sistemas de trabajo colaborativo pueden ser concebidos como un apoyo a un grupo que actúa cara a cara o a un grupo que trabaja físicamente distribuido. Pero también pueden ser concebidos como un sistema que ayuda a un grupo que interactúa en tiempo real o en forma asincrónica. Considerando estos aspectos de tiempo espacio, surgen cuatro categorías que se pueden representar como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Taxonomía de tiempo y espacio

		TIEMPO	
		Mismo	Diferente
ESPACIO	Mismo	Interacción Cara a Cara	Interacción Asincrónica
	Diferente	Interacción Sincrónica Distribuida	Interacción Asincrónica Distribuida

2.6. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA¹⁸)

El diseño, desarrollo y montaje de los contenidos que se vayan a incluir en un curso en línea, necesitan una adecuada planificación para crear una estructura que facilite la apropiación de los conceptos presentados por parte de los estudiantes.

Los OA se pueden definir como pequeñas unidades de contenido interactivo, que deben tener la posibilidad de ser reutilizables. Dichos objetos pueden utilizar los formatos Web estándar (html, xml, swf, jpg, gif, pdf), para realizar la presentación de los temas, destinados al fácil acceso por parte de los usuarios de un AVA; en otras palabras los contenidos se pueden montar en todos aquellos archivos que se puedan ver desde un navegador.

Un conjunto de objetos de aprendizaje se pueden juntar para forma una lección, un conjunto de lecciones forma un curso.

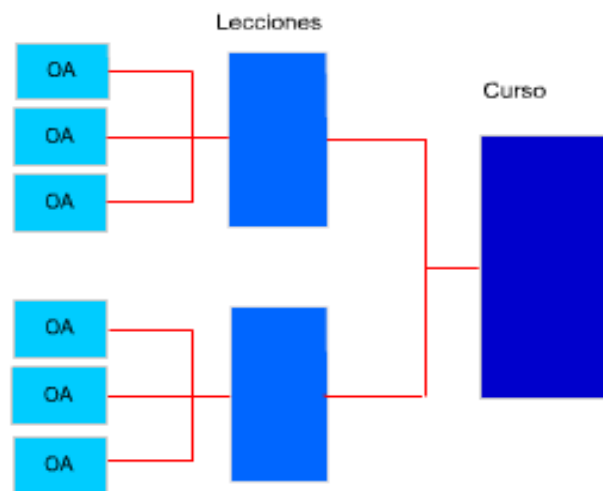


Figura 4. Estructura de un curso desde el uso de OA

La interactividad del objeto de aprendizaje no solo se refiere a si estos tienen simulaciones o Applets los cuales el usuario pueda manipular, dicha interactividad se refiere a la capacidad de estos objetos de registrar el progreso de alumno y las diferentes interacciones que ha hecho con sus componentes.

2.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS OA

Los objetos de aprendizaje deben perseguir las siguientes características claves:

- **Globalidad:** Capacidad para describir el proceso de aprendizaje dentro de una Unidad de Aprendizaje, incluyendo referencias a otros objetivos de aprendizaje y a todos los servicios que sean necesarios incorporar para completar el proceso.

¹⁸ Acrónimo de Objetos de Aprendizaje. En Inglés, Learning Objects (LO)

- **Flexibilidad Pedagógica:** Se debe aportar significado y funcionalidad pedagógica a todos los elementos que están integrados en la unidad de aprendizaje.
- **Personalización:** El contenido y las actividades descritas en una unidad de aprendizaje deben poder adaptarse según las preferencias, necesidades y circunstancias de los usuarios.
- **Formalización:** Descripción formal del diseño de aprendizaje para que sea posible su procesamiento automático.
- **Interoperabilidad:** Los diseños de aprendizaje deben ser intercambiables, de tal manera que se pueda trabajar en cualquier herramienta o entorno.
- **Compatibilidad:** Compatibilidad con otras especificaciones o estándares.
- **Reusabilidad:** Debe permitir integrar cualquier tipo de producto educativo y, a su vez, reutilizarlo en diferentes contextos.¹⁹ Para cumplir esta característica, los OA deben tener asignadas una serie de campos que identifican y describen lo que contienen (Metadatos), de tal forma que puedan distinguirse de otros OA.

2.6.2. TIPOS DE ACTIVIDADES CON OA

Estos objetos de aprendizaje se pueden utilizar en dos diferentes actividades prácticas o modelos de formación, dependiendo si se cuenta con el soporte del profesor o no. El primer tipo es:

- **Actividades de Secuencia automática:** Son aquellas que no requieren el seguimiento de un profesor ya que el sistema se encarga de realizar la revisión de las actividades y presentar resultados. A su vez, este tipo de actividad varía según la secuencia en que se presentan los contenidos.
 - ✓ Secuencias dirigidas en la que los contenidos se presentan en forma predefinida por el profesor para el alumno.
 - ✓ Secuencias guiadas donde el alumno decide los contenidos que desea ver, pero se imponen ciertos prerrequisitos para pasar de uno a otro.
 - ✓ Secuenciación adaptativa, que es donde el sistema puede decidir la manera de secuenciar los contenidos basándose en las características o estilos de aprendizaje del alumno.
- **Actividades colaborativas:** Están pensadas para que el proceso de corrección y evaluación de actividades sean realizadas por parte del tutor o coordinador de un curso. En estas actividades no hay un proceso de secuenciación, pero si una estructura y planificación para el desarrollo de actividades.

¹⁹ Cómo desarrollar contenidos para la formación online basados en objetos de aprendizaje. GONZALEZ, Marta. Revista de Educación a Distancia. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M3/>

2.7. ESTÁNDARES PARA EL EMPAQUETAMIENTO DE OA

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación, carecían de una metodología común que garantizara la accesibilidad, la interoperabilidad, la durabilidad o la reutilización de los materiales didácticos que se pudieran ver por la red. No había un consenso y por lo tanto no se había impuesto un estándar en el manejo de la información de los Objetos de aprendizaje y del registro de actividades realizadas por los estudiantes.

Los sistemas de apoyo a los procesos educativos requieren de una mayor capacidad para intercambiar información entre sus diferentes componentes. La información de las actividades realizadas por los estudiantes es almacenada en registros o modelos de datos de formato particular, propio de cada sistema, lo que imposibilita transferir estos datos a otros contextos con otros sistemas.

Se han hecho esfuerzos de instituciones educativas y empresariales para la búsqueda de una estandarización de la tecnología de aprendizaje, con el objetivo de lograr un mayor aprovechamiento e integración de los sistemas de formación y educación. La adhesión a los estándares permite a los desarrolladores de contenidos crear componentes independientes de la plataforma educativa que se vaya a utilizar, facilitando la construcción, mantenimiento y actualización de los contenidos.

Muchos organismos como AICC, IEEE²⁰, IMS y ADL²¹ han buscado definir estándares para plataformas de gestión de aprendizaje y manejo contenidos, tratando de lograr la fácil integración de OA reutilizables en los sistemas de formación y educación. En esta búsqueda se han creado formatos como:

- **RIO** (Reusable Information Objects)
- **ESM-BASE** (Educational Systems based on Multimedia Databases)
- **OLA** (Oracle Learning Architecture)
- **SCORM** (Shareable Courseware Object Reference Model Initiative).

En cada uno de ellos se han definido OA bajo nombres diferentes, pero con la misma finalidad: proporcionar componentes intercambiables y adaptables en diferentes contextos.²²

Cada una de estas iniciativas empaqueta los objetos de aprendizaje de forma diferente y ofrece diversas funcionalidades. Los módulos que utilizan cada uno de estos estándares no se pueden utilizar en entornos diferentes. Por ejemplo: un LMS que soporte Scorm no puede abrir un objeto OLA con el mismo mecanismo.

²⁰ Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas de la IEEE

²¹ Advanced Distributed Learning, División del departamento de defensa de E.U. para la formación de nuevas tecnologías Web para la educación virtual.

²² ELO: Entorno para la generación, integración y reutilización de objetos de aprendizaje. SANTACRUZ, Patricia Liliana. CUEVAS, Ignacio. Universidad Carlos III de Madrid. Disponible en: <http://www.esev.ipv.pt/3siie/actas/actas/doc30.pdf>

3. CARACTERIZACIÓN, SELECCIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (SGA)

La caracterización y selección de un SGA no puede plantearse bajo una perspectiva única de acceso a la información, los usuarios no pueden ser considerados como emisores y receptores pasivos de la misma, es necesario entonces identificar variables que determinen entornos que permitan establecer un proceso de formación en AVA como un acto activo y constructivo, en el cual los participantes estarán en continua interacción con la interfaz, con los materiales, las actividades y con los demás actores del proceso.

El SGA debe permitir la realización de procesos dinámicos e innovadores encaminados hacia la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y soportados en el uso de las TIC. Algunas de los objetivos que supone el uso de un SGA como apoyo a un AVA en la educación superior, son:

- Aumentar la cantidad y calidad de los materiales y recursos de aprendizaje, propios y ajenos, y facilitar su acceso a los estudiantes.
- Incrementar las posibilidades de comunicación didáctica entre los docentes y los estudiantes y entre los propios estudiantes.
- Aumentar la flexibilidad y variedad de las actividades didácticas que se desarrollen dentro del proceso de formación.
- Contribuir a la formación de los estudiantes en habilidades tecnológicas y metacognitivas (autoaprendizaje, planificación de actividades y autoevaluación).
- Flexibilizar y Controlar el tiempo de estudio (o actividades extractase), con el fin de adaptarse a las necesidades y posibilidades de los estudiantes.

Pese a las ventajas que supone la caracterización, selección y uso de un SGA que cumpla con todas las funciones esenciales para lograr los objetivos enunciados, hay que mencionar y afirmar sin temor a equivocarse, que el disponer de un buen SGA no garantiza la mejora de la calidad de la enseñanza. El uso de estas plataformas permite encaminarse hacia la consecución de mejoras en los procesos de formación, pero a la disponibilidad de los recursos tecnológicos, deben agregarse, entre otras cosas, planes de formación docente, lineamientos y estrategias didácticas y adecuadas al eLearning, medidas de apoyo a la innovación educativa y a la generalización de buenas prácticas docentes, en fin, tener un buen SGA es un gran paso en lograr AVA adecuados y pertinentes a la educación superior, pero es solo uno de los tantos pasos que hay que dar.

Con el fin de caracterizar el SGA, se enunciarán las funciones deseables desde el punto de vista de los actores del sistema, teniendo en cuenta cuáles serían las principales acciones que debería permitir la plataforma para los tres perfiles de

usuarios más importantes: el administrador, el docente y el estudiante. Además se enumerarán cuáles deben ser las áreas de interacción básicas para el buen desarrollo del proceso educativo y por último se enunciarán los indicadores que permitan evaluar y seleccionar un SGA adecuado.

3.1. EL SGA EN FUNCIÓN DE LOS USUARIOS

La primera de las actividades que debe permitir el SGA es la validación de los usuarios que deseen ingresar a la plataforma, de esta forma asegura la correcta identificación de las personas participantes y su registro de actividades en el sistema.

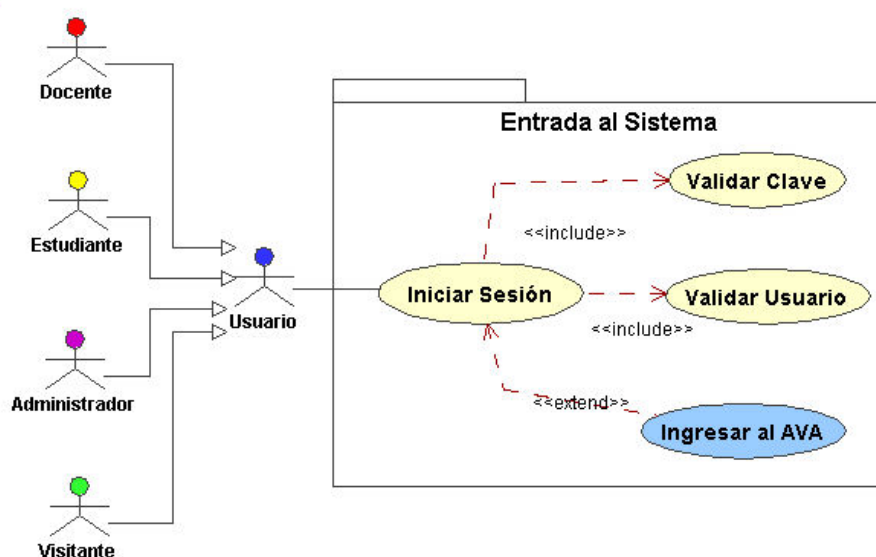


Figura 5. Función Validación de Usuarios

Para el registro en el SGA, el sistema debe disponer de una interfaz que permita identificar el AVA y además ofrecer la opción de registro en el sistema, o brindar información acerca del procedimiento para registrarse.

aquí.'"/>

Figura 6. Página prototipo de la Ventana de ingreso al SGA

Una vez el usuario entre al sistema podrá ejecutar cualquiera de las acciones propias de su rol. Es importante que en primera instancia se dispongan opciones que permitan ingresar a un curso determinado (de la lista de cursos activos para el usuario). Para los estudiantes aparece la lista de cursos en los que se encuentra matriculado y para los profesores la lista de cursos de los que él es guía.

Hola, Usuario!
[Ayuda](#) | [Contacto](#) | [Cerrar Sesion](#)

CURSOS DISPONIBLES

PHP Avanzado	Rafael Lizcano
Diseño de paginas Web	Rafael Lizcano

[Entrenamiento en el ambiente](#)

[Cambiar datos personales](#)

[Condiciones de uso](#)

Figura 7. *Página prototipo de las Opciones de la página principal del SGA*

Como se ve en la figura en las opciones de la página principal, se propone que también aparezcan opciones básicas para la edición de datos personales, ingreso a un sistema de ayudas (apoyo sobre el uso del SGA), contacto con el administrador y terminar la sesión en el sistema. Las demás opciones de esta página dependerán del rol asociado al usuario que ingrese.

3.1.1. FUNCIONES ASOCIADAS AL DOCENTE Y AL ESTUDIANTE

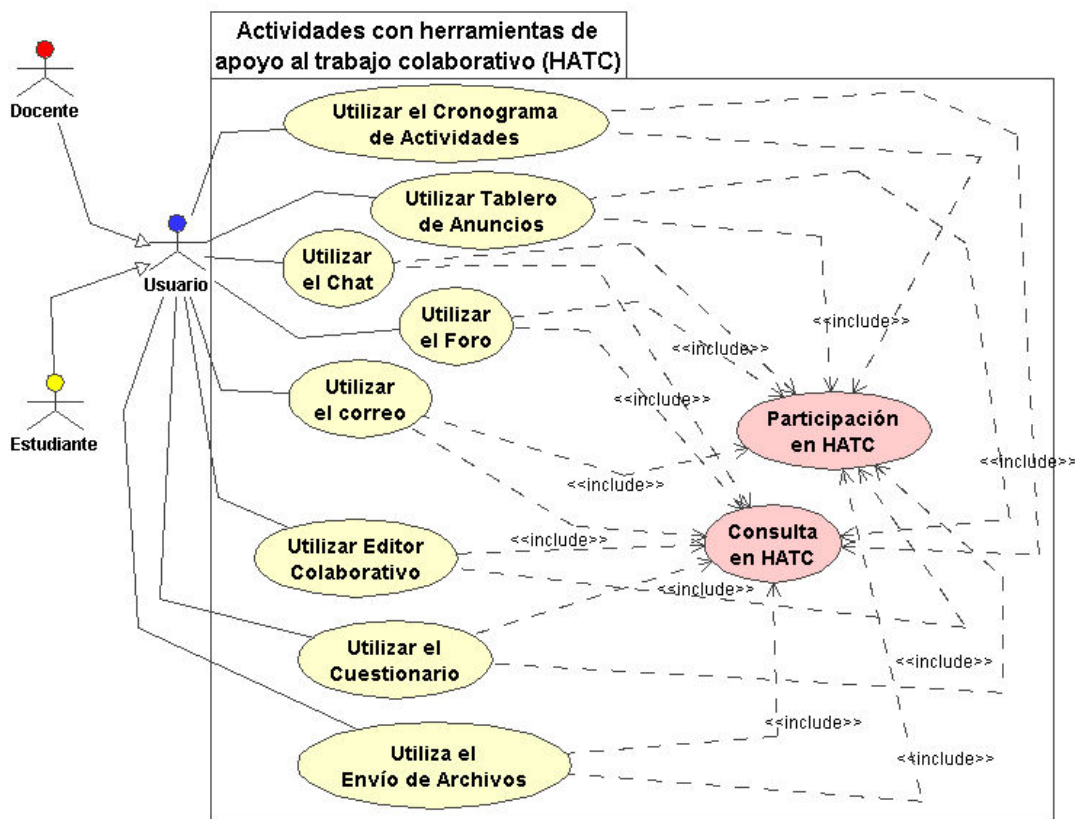


Figura 8. *Funciones asociadas a los docentes y estudiantes*

En general las actividades de los usuarios docentes y estudiantes están asociadas al uso de herramientas de apoyo al trabajo colaborativo dentro de la realización de un curso, ambos usuarios forman parte activa en la realización del proceso educativo y su rol en la plataforma se diferencia en que el docente es quien de forma principal estructura y manipula los elementos de un curso.

Las secciones principales a los que estos usuarios deben acceder son:

3.1.1.1. Mensajes rápidos y Cronograma de Actividades

Al entrar a esta sección el usuario podrá conocer los mensajes rápidos no leídos (nuevos) y las actividades propuestas por el docente.

Se debe disponer de un calendario o agenda en la que los profesores podrán hacer una programación de las actividades (trabajos, celebración de conferencias, citas al salón de charlas u otras) o eventos de interés para los estudiantes del curso. Debe ser posible que en caso de existir conformación de grupos de trabajo, estos tengan un coordinador que pueda incluir actividades o eventos de interés para los integrantes del grupo y que dicha programación solo este disponible para los integrantes de cada grupo en particular.

Al seleccionar un día en el calendario, deberá aparecer un listado de las actividades del día, se deben poder diferenciar las actividades generales de las de grupo (por ejemplo cambiando el color). Una vez seleccionada una actividad aparecerá la descripción de la misma.

Los mensajes rápidos permiten que los usuarios intercambien información de forma ágil, los mensajes deben ser cortos, estilo notas urgentes; para mensajes más extensos existirá el correo electrónico.

CURSO ACTIVO [Inicio](#) | [Actividades](#) | [Contenidos](#) | [Herramientas](#) | [Enlaces](#) | [Ayuda](#) | [Contacto](#) | [Terminar](#)

Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	LISTADO DE ACTIVIDADES 16-8-2005
1	2	3	4	5	6	7	1:00 P.M. Chat.
8	9	10	11	12	13	14	2:00 P.M. Foro.
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	

[Anterior](#) | [Siguiente](#)

MENSAJES RAPIDOS

- Usuario1: Tienes pendiente entregar el archivo.
- Usuario2: Mañana nos encontramos en el chat.

[Agregar actividad](#) | [Comentar](#)

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Esta es la descripción de la actividad. Puede ser un texto muy grande.

Figura 9. Página prototipo para el cronograma y los mensajes rápidos.

3.1.1.2. *Contenidos del Curso*

Mediante esta página se le debe proporcionar al usuario, acceso a contenidos temáticos elaborados para cada una de las unidades de aprendizaje del curso activo. Estos materiales abarcan documentos con textos, imágenes, fórmulas y vínculos, que sean compatibles con el navegador de contenidos.

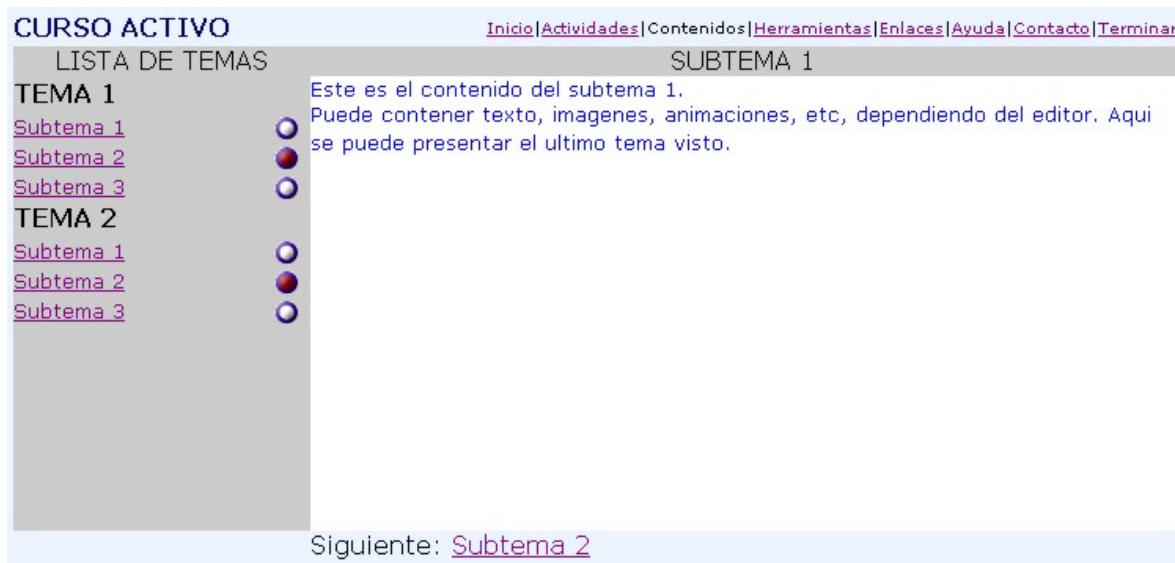


Figura 10. Prototipo de la página de Contenidos

En esta página el profesor podrá administrar (agregar, editar, eliminar) los temas y subtemas propuestos para el curso. El estudiante sólo podrá navegar por dichos contenidos.

Es recomendable que se incorpore un editor de contenidos que facilite la creación de estos archivos desde el SGA, y que también se permita la importación de documentos con formatos estándar como son: páginas html, documentos pdf, archivos swf y otros tipos de documento de uso general en la web. Además, se debe incorporar el soporte archivos empaquetados y SCO (Objetos e aprendizaje empaquetados según el estándar Scorm).

3.1.1.3. *Página de Herramientas*

Esta página debe ofrecer el acceso a las herramientas de comunicación y de aplicación específica disponibles en el SGA, para el curso actual.

Las herramientas de aplicación específica deben permitir el desarrollo de actividades propias del desarrollo de las temáticas del curso en desarrollo.

Las herramientas de comunicación permitirán que los usuarios interactúen entre ellos, en actividades del curso o de un grupo particular, de esta manera puedan resolver las posibles inquietudes que se vayan planteando en el transcurso del curso.



Figura 11. Prototipo de la página para el acceso a las herramientas

Entre las herramientas de comunicación general que debe incorporar el SGA, deben estar:

- **Correo:** Hoy en día el correo es la herramienta estándar para el envío de mensajes en Internet. Todo usuario del sistema deberá tener un correo electrónico personal y a través de esta herramienta se deben disponer las opciones necesarias para el envío de correos con fines generales (enviar un mensaje a todos los participantes del curso), específicos (enviar a los participantes de un grupo o a una lista seleccionada de usuarios) o personales (enviar a un solo destinatario).
- **Foros:** Los foros deben permitir desarrollar debates generales (todos pueden participar colocando temas de discusión), temáticos (el docente propone un tema de discusión) o incluso realizar anuncios. Es importante que se pueda permitir o no, la publicación de mensajes anónimos. De acuerdo al tipo de foro existirán uno o más temas de discusión, alrededor de los cuáles se generará un árbol de opiniones (ver la siguiente figura)

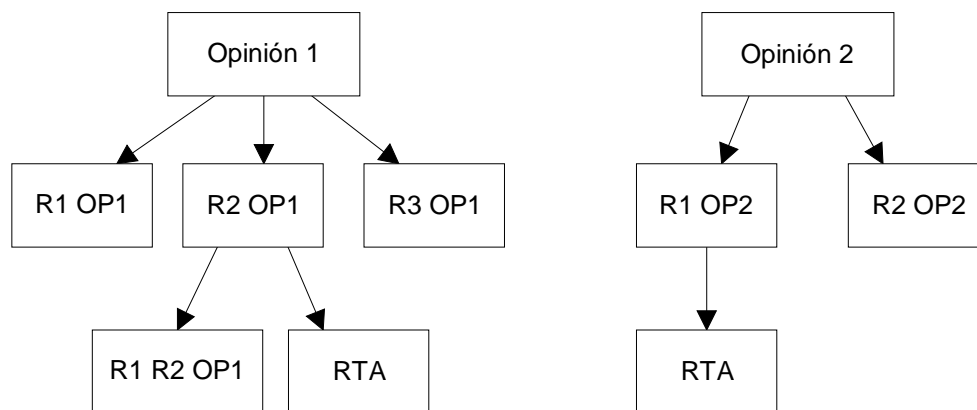


Figura 12. Árbol de opiniones en un Foro.

El usuario inicialmente verá los títulos de las opiniones padre y al dar clic en una de ellas visualizará el contenido y las respuestas o contraposiciones expresadas; igualmente sucede al dar clic en alguna de las respuestas. El usuario podrá agregar su opinión en cualquier nivel del árbol. Este funcionamiento debe ser similar en cada uno de los Foros disponibles.

- **Chat:** A diferencia de las dos herramientas anteriores los salones de charla, permiten el intercambio de mensajes escritos en tiempo real entre los usuarios que han accedido a un salón determinado. Estos salones se deben poder configurar para que participen los usuarios de un grupo determinado y en ningún caso se debe utilizar un salón público para la realización de actividades académicas. Esta herramienta debe ser de utilidad para resolver dudas en tiempo real, comentar documentos, discutir acerca de un trabajo y/o mantener conversaciones similares a las planteadas en una cafetería, debe existir una memoria de las charlas efectuadas en este tipo de herramienta.
- **Envío de Archivos:** Esta herramienta debe permitir el intercambio de archivos entre los diferentes participantes de un curso, una de las funciones primordiales es que el estudiante pueda hacer envío de documentos relacionados con actividades en el desarrollo de un curso, y que el docente puede valorar y realimentar dichos archivos.
- **Cuestionario:** Esta herramienta debe permitir al docente diseñar y plantear cuestionarios y Encuestas que incorporen preguntas en diferentes formatos, tales como: opción múltiple, falso/verdadero, relación de conceptos y completar. El docente debe poder comentar, valorar y realimentar las respuestas enviadas por cada estudiante.

3.1.1.4. *Página de Enlaces*

En esta página se podrán presentar los enlaces a documentos y/o otras páginas externas que sean de interés en el desarrollo de un curso determinado. El profesor será el encargado de crear dichos enlaces (por iniciativa propia o por propuestas de estudiantes).

CURSO ACTIVO		Inicio Actividades Contenidos Herramientas Enlaces Ayuda Contacto Terminar
ENLACES		
Nombre	Descripcion	Revisado
Pagina de la U.I.S	Pagina de la UIS	<input type="radio"/>
Moodle.org	Pagina comunidad Moodle	<input type="radio"/>
soloprogramadores.com	Los mejores recursos de programación	<input checked="" type="radio"/>

Figura 13. *Página prototipo para presentar los enlaces.*

3.1.2. FUNCIONES ASOCIADAS AL ESTUDIANTE

En resumen algunas de las funciones específicas del estudiante son:

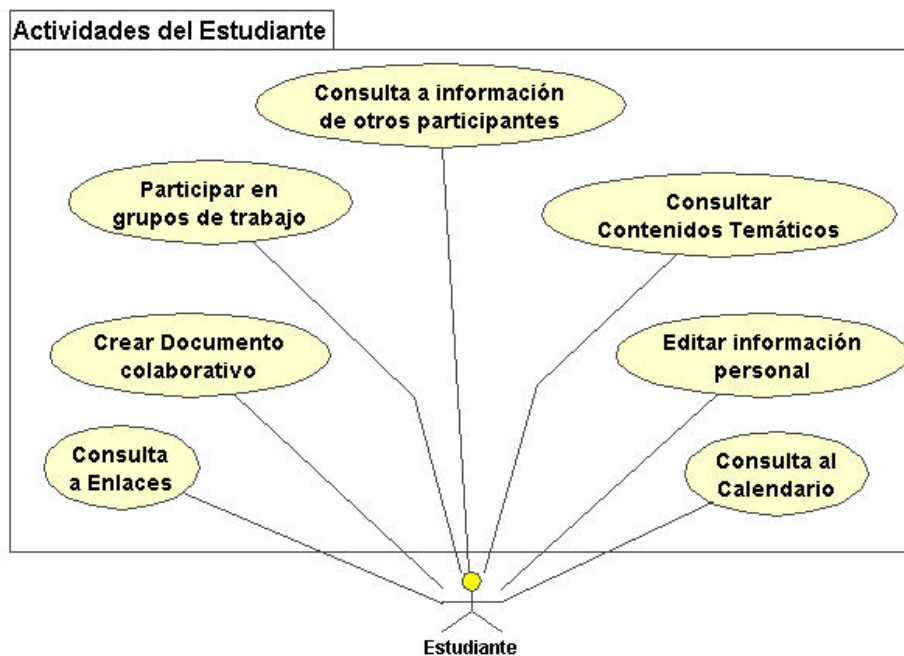


Figura 14. Funciones del estudiante en el SGA

3.1.3. FUNCIONES ASOCIADAS AL DOCENTE

Algunas de las actividades específicas del docente se pueden ver a continuación:

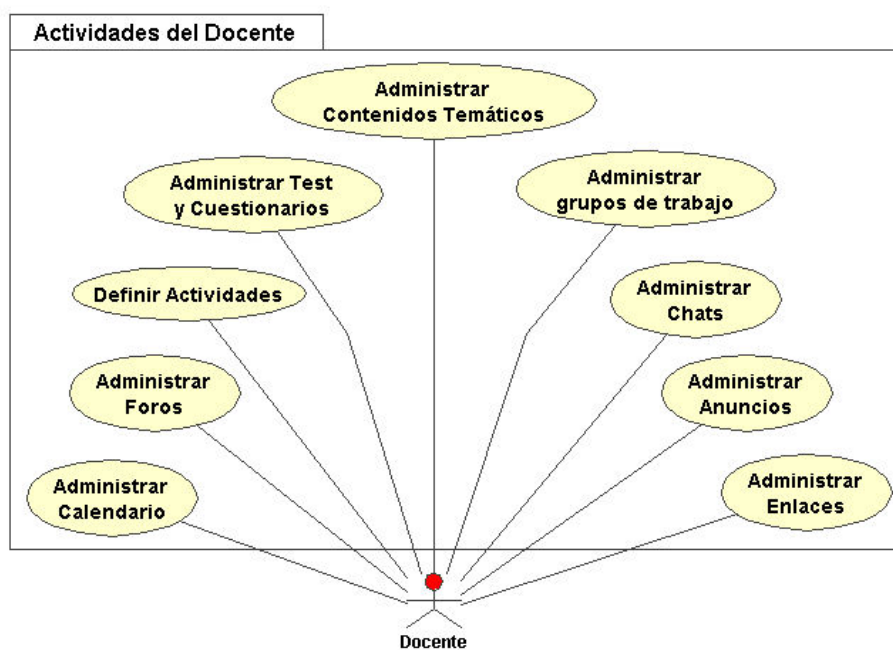


Figura 15. Funciones del docente en el SGA

3.1.4. FUNCIONES ASOCIADAS AL ADMINISTRADOR

El administrador es el principal usuario de la plataforma, y es el responsable de la creación, actualización y eliminación de usuarios, cursos, herramientas y en general es el encargado de vigilar el correcto funcionamiento de las aplicaciones y la base de datos del sistema.

Este usuario debe procurar el correcto funcionamiento del servidor donde se aloje el SGA y la realización y recuperación de copias de seguridad del sistema (cursos, aplicaciones y base de datos).

Además de las funcionalidades mencionadas el administrador también tendrá asociadas las funciones que puedan realizar los docentes y los estudiantes.

Algunas de las funcionalidades mencionadas se pueden ver en el siguiente gráfico:

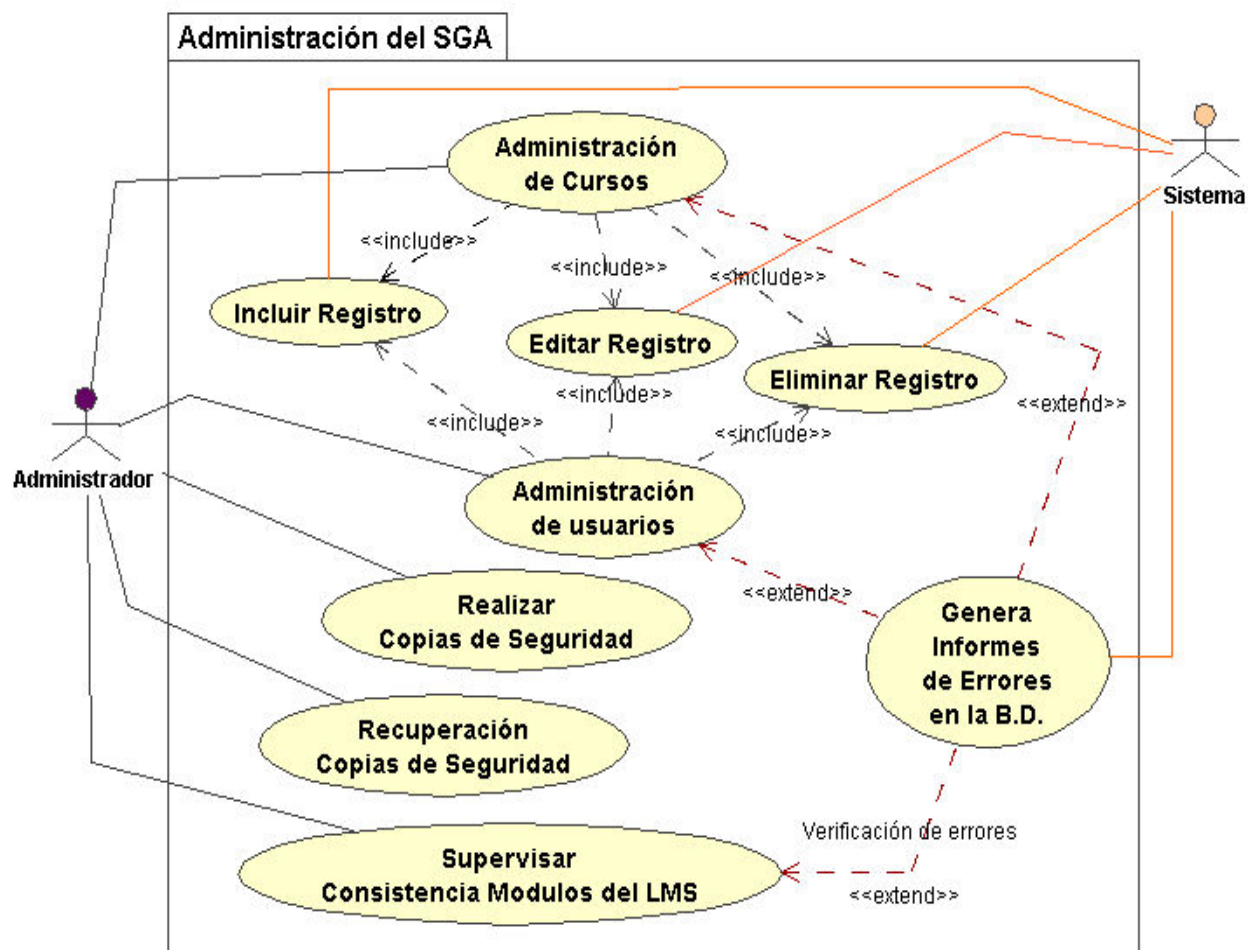


Figura 16. Funciones del Administrador en el SGA

3.2. SELECCIÓN DE UN SGA

Existe un gran número de los llamados Sistemas de Gestión de Aprendizaje disponibles en el mercado, ya sea a través de contactos comerciales que ofrecen desarrollos privados con diferentes tipos de licenciamiento y costos o de comunidades educativas que han realizado desarrollos de libre acceso, que ofrecen posibilidad de mejora y personalización a un contexto propio.

3.2.1. REFERENTES IMPORTANTES PARA LA SELECCIÓN

Para el estudio de las características de estas plataformas se ha tenido en cuenta la experiencia del autor en procesos de formación a través de Ambientes Virtuales y el estudio de un buen número de documentación disponible al público, con reseñas muy completas, como las presentadas en:

- Base de datos de Edutools (<http://www.edutools.info>), sitio del WCET -*The Western Cooperative for Educational Telecommunications*- que incluye reseñas actualizadas de más de sesenta productos, proporcionando revisiones independientes o comparaciones de productos con servicios para asistir a la comunidad interesada en eLearning, en la toma de decisiones sobre el uso de una u otra plataforma virtual.
- Página del Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, que a través del GATE (Gabinete de Tele-Educación), ha realizado una exploración de más de 300 de las principales plataformas de software educativo disponibles en el mercado recopilando información sobre sus principales características, aplicaciones, orientación y modalidades de uso. Disponible en: <http://www.gate.upm.es/plataformas/herramientastele/index.htm>
- Proyecto JOIN (<http://www.ossite.org/join/sp/>), este es un proyecto europeo que busca evaluar la calidad de las plataformas de tele-enseñanza (LMS) de software libre (SL) para poder ofrecer información y apoyo a toda la comunidad que desee adoptar alguno de estos sistemas. Analizan distintos escenarios de uso reales de dichas plataformas a nivel de las instituciones educativas, con el fin de extraer de estas experiencias guías de buenas prácticas. En España, la labor de JOIN se enmarca en el sector de la enseñanza universitaria. Mientras que en Alemania, Francia e Italia se trabaja en los entornos de las PYMES, de las escuelas secundarias y de las administraciones públicas. Han establecido un listado con un buen número de SGA de software libre (SL), pretendiendo conformar un catálogo lo más exhaustivo posible de todas las plataformas disponibles de software libre. Disponible en: <http://www.ossite.org/join/sp/lms/>
- Comunidad eLearning Workshops (<http://www.elearningworkshops.com>), tiene como finalidad conocer el impacto de las TIC en la educación a distancia, las posibilidades de la formación on-line (eLearning) y la interacción con otros usuarios que tengan intereses e inquietudes similares. Proveen de información y recursos importantes como lo que ellos denominan la lista de Plataformas

eLearning de código libre más completa del momento que incluye una breve descripción y un perfil de cada plataforma, también realizan encuestas enfocadas al estudio del uso de recursos eLearning y presentan sus resultados, como la que se muestra a continuación:



Figura 17. Resultados de la encuesta ¿Cuál es la mejor plataforma LMS Libre?²³

- Sitio de FutureU, donde presentan lo que denominan el Estudio comparativo de los principales sistemas de gestión de cursos. Esta institución ofrece un informe comparativo de algunas plataformas de tipo comercial que se encuentra disponible en: http://www.futureu.com/cmscomp/cms_comp.htm.
- Artículos que hacen referencia a estudios particulares en la selección de plataformas:
 - GRAF, S. y LIST B. “*An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues*”. Universidad de tecnología de Viena. Este artículo presenta una evaluación de plataformas de código abierto, haciendo énfasis en su adaptabilidad. El resultado de la evaluación muestra que la plataforma Moodle supera las otras plataformas estudiadas. Disponible en: <http://www.campussource.de/aktuelles/docs/icalt2005.pdf>
 - COMEZAÑA P., Oscar y GARCÍA P., Francisco. “*Plataformas para educación basada en web: Herramientas, procesos de evaluación y seguridad*”. Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca. El documento presenta una comparativa de cuatro plataformas para (WebCT, Claroline, Moodle y EduStance), realizada según las herramientas disponibles en cada una, las funcionalidades que brindan para

²³ Encuesta realizada por la comunidad Elearning WorkShops. Resultados al día Mayo 16 de 2006. <http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=Surveys&op=results&pollID=17>

desarrollar los procesos de evaluación y aspectos generales de seguridad. Las conclusiones están dadas en torno a las funcionalidades pertinentes en los sistemas de gestión de aprendizaje en general. Disponible en: <http://tejo.usal.es/inftec/2005/DPTOIA-IT-2005-001.pdf>

- ALCÁZAR M., Francisco, SÁNCHEZ B., Carlos y MONTERO N., Joaquín. “LCMS, Learning Content Manager System, Portales elearning Open Source”. Consejería de Innovación e Iniciativa Focus. Este artículo presenta una visión acerca de la actualidad del eLearning Open Source, las plataformas desarrolladas bajo esta filosofía de desarrollo y una perspectiva del futuro de estos desarrollos. Este documento se encuentra disponible en: <http://www.iniciativafocus.org/ponencias/lcms.pdf>
- “Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I”. Documento del Centro de educación y nuevas tecnologías -CENT- de la Universitat Jaume I. Este informe detalla los antecedentes del proceso de selección, los criterios y la metodología empleados en la evaluación de plataformas y las conclusiones alcanzadas, donde incluyen la recomendación de utilizar Moodle como plataforma para la universidad mencionada -UJI-. Este documento se encuentra disponible en: http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf
- DELGADO J., Julio y LEON A., Adolfo. “Propuesta para la creación de un centro para la Educación Virtual y desarrollo de Software”. Este es un trabajo de grado realizado en la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, y se constituye en una propuesta para la creación de un centro para la educación virtual, donde además se pueda desarrollar software educativo para las asignaturas de dicha carrera. Para esto hacen una clasificación y selección del sistema de gestión de aprendizaje adecuado para utilizar dentro de la propuesta, según unos indicadores detallados en el documento. Como conclusión de este estudio mencionan que la implementación de la plataforma **Moodle** es muy importante para la escuela ya que por ser de código libre queda abierta la posibilidad de modificarla y acondicionarla a las necesidades y requerimientos propios de la universidad, además mencionan la importancia de contar con un grupo cada vez más grande e importante de personas que están trabajando con ella, desarrollándola y complementándola cada vez mas, mencionando que incluso podría catalogarse como la herramienta “free” mas importante en el manejo de cursos virtuales. Esta tesis de grado fue entregada en septiembre de 2005 y esta disponible en: <http://alcatraz.uis.edu.co/biblioteca/item.asp?id=135852>

La información sobre estas herramientas no es para nada escasa al punto que existen investigaciones como la referenciada en un foro social de la comunidad Moodle (<http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=27025>), donde presentan un estudio sobre las disertaciones que se han realizado para poder seleccionar la

plataforma más adecuada en uno u otro contexto y concluyen que sin importar el tipo de licencia Moodle es el SGA más recomendado²⁴.

A través de estos y otros estudios se presentan las principales ventajas y desventajas de algunas de las más de 200 plataformas de apoyo al aprendizaje virtual²⁵, estas características son presentadas en los sitios web de las herramientas en cuestión y en otros casos ha sido necesario instalar y probar.

3.2.2. SGA MÁS DESTACADOS

En el proceso de selección del SGA adecuado para el proyecto, resulto bastante provechosa toda la información de los referentes y la experiencia previa en el uso de algunas de estas plataformas. Se realizó una selección de las plataformas más representativas y con mayor aceptación entre las diferentes comunidades educativas a nivel mundial: BlackBoard Academic Suite y Moodle.

Para estas plataformas se presentan a continuación las características más importantes.

3.2.2.1. BlackBoard Academic Suite²⁶



Blackboard

Figura 18. Logo de BlackBoard Academic Suite[®]

Blackboard se fundó en 1997, prestando en un principio servicios de consultoría para IMS Global Learning Consortium (consorcio de universidades creado para desarrollar estándares técnicos para aplicaciones de aprendizaje en línea). Tiene una línea de productos que está compuesta por cinco aplicaciones de software divididas en dos suites, Blackboard Academic Suite y Blackboard Commerce Suite. Ofrecen licencias renovables, generalmente durante períodos de un año.

Su alcance a nivel global se ha fortalecido a través de la adquisición de otra de las grandes plataformas comerciales WebCT (<http://www.blackboard.com/webct/>). Al día de hoy, miles de instituciones en 140 países ofrecen servicios de tipo

²⁴ AHMAD I., Jamil y GEA M., Miguel. Survey: Comparison and Evaluation Studies of Learning Content Management Systems. ETSI, Universidad de Granada, España. Disponible en: http://moodle.org/file.php/5/moddata/forum/147/127164/MICRO_PAPER.pdf

²⁵ DELGADO J., Julio y LEON A., Adolfo. "Propuesta para la creación de un centro para la Educación Virtual y desarrollo de Software". UIS. Septiembre de 2005. Pag: 245.

²⁶ <http://www.blackboard.com/>

® Imagen corporativa y marca registrada propiedad de Blackboard Inc.

eLearning soportados en esta plataforma.

El SENA su principal cliente en Colombia y uno de los más importantes en Latinoamérica (<http://www.senavirtual.edu.co>). Con más de 30000 estudiantes y un aproximado de 80 ofertas de cursos virtuales a nivel nacional que se certifican en las diferentes regionales del país.

BlackBoard ofrece diferentes productos que dependen del tipo de licenciamiento que adquiera una institución. Ofreciendo desde demos gratuitos restringidos en su funcionalidad y capacidad, hasta versiones con componentes APIs que pueden ser reutilizados en la creación de aplicaciones que aumenten la funcionalidad del sistema, también sistemas avanzados de reportes y la escalabilidad bastante mejorada. Más que un producto como herramienta, ofrecen soluciones que incluyen toda la infraestructura necesaria para un proyecto eLearning.

Algunos de los aspectos más importantes:

- El sistema está actualmente disponible en inglés, español, italiano y francés.
- El sistema puede correr en servidores web Apache o Internet Information Server (IIS), y requiere Java 2 SDK.
- Requiere SQL Server en servidores Windows, u Oracle en servidores Solaris o RedHat Linux.
- Se pueden utilizar plantillas que utilicen recursos y formatos compatibles y estándares para Internet, a través del empaquetamiento de sitios web. Además, se pueden utilizar objetos de aprendizaje empaquetados con SCORM.
- El sistema proporciona entre otras las siguientes herramientas: Anuncios, Envío de Mensajes, Calendarios, Registro de tareas, Buzón de Intercambio de Archivos, Evaluaciones, Sondeos, Grupos, Aula Virtual, Pizarrón, Unidades temáticas, Foros, Datos personales, Apuntes, Descripciones de Curso, FAQs, Glosarios y otros.
- El contenido y las actividades se pueden importar o exportar a medios de almacenamiento externo. Además, se pueden mover elementos de contenidos entre cursos de un mismo sistema.
- La presentación de la interfaz es personalizable, se pueden incluir imágenes institucionales, cabezotes y pies de página a través de todos los cursos. Los instructores pueden cambiar los iconos de navegación y las combinaciones de colores para cada curso, e incluso también se puede variar el nombre, orden y disponibilidad de los elementos del menú de un curso.

- Se pueden obtener estadísticas gráficas de uso, mostrando informes acerca del número de veces que un estudiante o un grupo de ellos tuvo acceso al contenido de curso, foros de discusión y evaluaciones.
- Existen Manuales de usuario que se distribuyen a través de los aplicativos disponibles para estudiantes y para docentes.
- Se pueden hacer nuevos desarrollos que permitan la adecuación de la plataforma de acuerdo a necesidades específicas, pero estas utilidades solo están disponibles para licenciamientos de costo alto en cuanto a los servicios adquiridos y la documentación sobre estos desarrollos es muy poca.

3.2.2.2. Moodle (*Modular Object Oriented Distance Learning Enviroment*)²⁷



Figura 19. Logotipo de Moodle*

Su desarrollo fue iniciado en los años noventa por Martin Dougiamas, siendo el mismo quien continúa dirigiendo el proyecto. Existe un gran grupo de colaboradores quienes coordinan las comunidades de apoyo y desarrollo en todo el mundo, todo esto a través del portal de la comunidad, que es a su vez una instalación de Moodle.

Moodle, fue la respuesta de Martin a su encuentro con situaciones frustrantes en el uso de WebCT y la convicción por encontrar algo mejor y diferente a BlackBoard. Es un proyecto activo y en constante evolución. Ha progresado a través de varios prototipos muy diferentes, la versión 1.0 del 2002 se orientó a las clases más pequeñas, más íntimas a nivel de Universidad, y fue objeto de estudios de investigación de casos concretos que analizaron con detalle la naturaleza de la colaboración y la reflexión que ocurría entre estos pequeños grupos de participantes adultos, desde entonces, han salido nuevas versiones que añaden nuevas características, mayor compatibilidad y mejoras de rendimiento.

El software es de uso libre y código abierto, distribuido bajo la Licencia Pública GNU. Actualmente existen 11683 sitios distribuidos en 156 países que utilizan Moodle y se han registrado en la comunidad.

A nivel mundial se destacan varios sitios relacionados en el Listado de Grandes Instalaciones de Moodle (http://docs.moodle.org/es/Grandes_Instalaciones).

²⁷ <http://www.moodle.org>

* Imagen corporativa de Moodle, libre uso.

Importante mencionar el anuncio de la Open University (OU), Universidad a Distancia del Reino Unido (150,000 alumnos no graduados y más de 30,000 postgraduados) de adoptar Moodle, quienes se convertirán en la comunidad Moodle más grande del mundo²⁸. En Colombia hay más de 250 sitios registrados, entre los cuáles se destacan los siguientes:

- Universidad de Caldas (<http://campusvirtual.ucaldas.edu.co/moodle/>)
- Universidad Francisco de Paula Santander (<http://uvirtual.ufpso.edu.co/>)
- Universidad de Manizales (<http://virtualmoodle.umanizales.edu.co/moodle/>)
- Universidad del Valle (<https://proxse13.univalle.edu.co/campus/moodle/>)
- SENA regional Santander (<http://www.senasantander.org/cursos/stdervirtual>).

Algunos de los aspectos más importantes de la plataforma:

- Utiliza paquetes de idiomas que permiten una adaptación completa de la interfaz a casi cualquier idioma. Estos paquetes pueden editarse con una utilidad integrada. Actualmente hay paquetes para 34 idiomas.
- Se requiere de un servidor web. La mayoría de usuarios utiliza Apache, pero Moodle funciona correctamente en cualquier otro servidor que soporte PHP (versión 4.1.0 o posterior), con las siguientes características: GD library activada, con soporte para los formatos JPG y PNG, Soporte para sesiones (sessions) activado, Habilitada la posibilidad de enviar (upload) archivos y Modo seguro (safe mode) desactivado.
- Se recomienda el uso de las bases de datos MySQL o PostgreSQL, para los que ya se encuentran escritos los scripts de conexión y creación de tablas. Sin embargo, cualquier otra base de datos puede ser utilizada siempre que se desarrollen los códigos de conexión y manejo de consultas. Además, el sistema requiere sólo una base de datos y puede coexistir con tablas destinadas para otras aplicaciones.
- Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies encriptadas, etc.
- El sistema proporciona entre otras las siguientes herramientas: Novedades, Envío de Mensajes, Calendarios, Registro de tareas, Evaluaciones, Encuestas, Consultas, Grupos, Recursos para enlazar o crear contenidos, Foros, Descripción personal, Diarios, Glosarios, Wikis y un gran número de módulos adicionales que han sido desarrollados por la comunidad de Moodlers.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor un editor HTML incorporado.

²⁸ http://www3.open.ac.uk/events/7/2005118_40887_nr.doc

- Se pueden utilizar plantillas que utilicen recursos y formatos compatibles y estándares para Internet, a través del empaquetamiento de sitios web. Además, se pueden utilizar objetos de aprendizaje empaquetados con SCORM.
- Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente, y compatible. Los “themes” permiten al administrador personalizar los colores del sitio, la tipografía, presentación, etc., para ajustarse a sus necesidades.
- Pueden añadirse nuevos módulos de actividades a los ya instalados en Moodle. El código está escrito de forma clara en PHP bajo la licencia GPL, fácil de modificar para satisfacer sus necesidades.
- Permite un registro y seguimiento completo de los accesos del usuario.
- Aunque carece del correo interno como herramienta estándar (ya ha sido desarrollado como módulo adicional), Moodle integra el correo de cada usuario para que puedan enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, o los comentarios de los profesores en las novedades del curso.

Las plataformas aquí mencionadas son los ejemplos más relevantes para los SGA que pertenecen al grupo de software de pago o al software libre.

3.3. SELECCIÓN DE MOODLE COMO SGA

Seleccionar un SGA debe responder a las características adecuadas para el contexto en el cuál se desarrolle la formación soportada en AVA, en este caso el contexto general son las instituciones de educación superior y de una forma más específica la Universidad Industrial de Santander. Los indicadores que se definan para evaluar la conveniencia de utilizar un SGA, deben responder a la gestión académica, administrativa y tecnológica, en la realización de procesos de enseñanza y de aprendizaje propios de la Educación Superior.

Dado que el nivel de desarrollo de los SGA de uso libre iguala, y en muchos casos supera, el de los sistemas que requieren un pago por su licencia, y que además la UIS cuenta con la suficiente infraestructura material y personal capacitado (docentes y estudiantes), es más económico y eficiente optar por productos de código fuente abierto (Open Source) que pagar costosas licencias anuales por productos cerrados y en muchos casos escasamente flexibles.

Los proyectos de software Open Source están mejor adaptados a las necesidades reales de una comunidad de usuarios que participa activamente en su desarrollo. Adaptación que se da en la medida que exista un interés general que permita generar la dinámica y el grado de apertura suficiente para este tipo de propuestas, que además deberá contar con una amplia base de usuarios, que puedan aportar e inferir en la toma de decisiones. Un proyecto con pocos usuarios o

programadores, muy localizado, no garantizaría la aparición de nuevas funcionalidades, la solución de problemas, la puesta a punto de nuevas versiones y la creatividad e innovación que son no sólo deseables sino imprescindibles²⁹.

A continuación algunas estadísticas importantes:

“Hay 113 sitios de Moodle con más de 5000 usuarios. El sitio con la mayor cantidad de usuarios es (<http://www.moodle.org>) con 40 cursos y 108921 usuarios. El sitio de Moodle con la mayor cantidad de cursos es el Online Campus (<http://campus.openpolytechnic.ac.nz/moodle/>) con 8282 cursos y 54955 usuarios.”³⁰

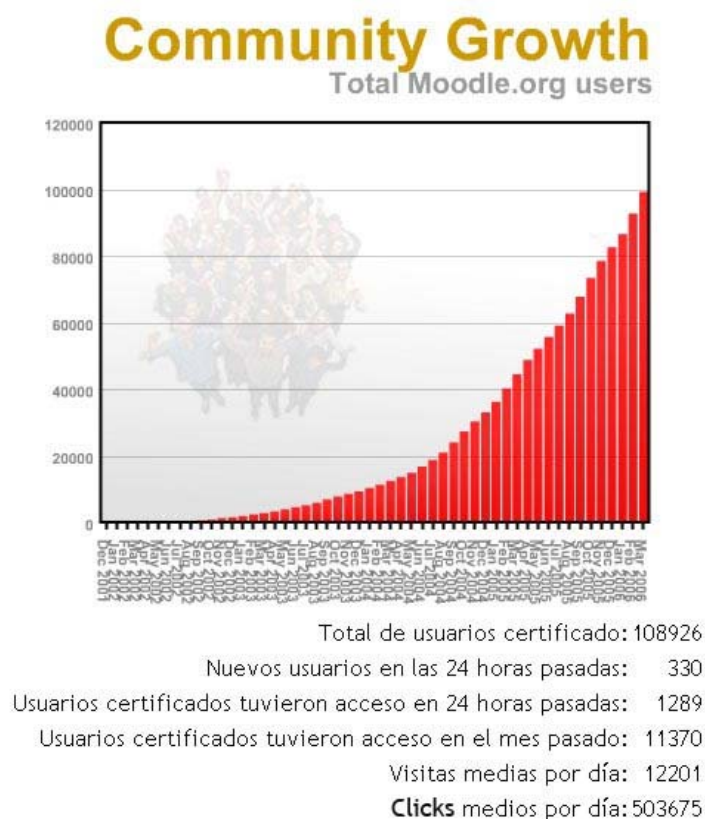


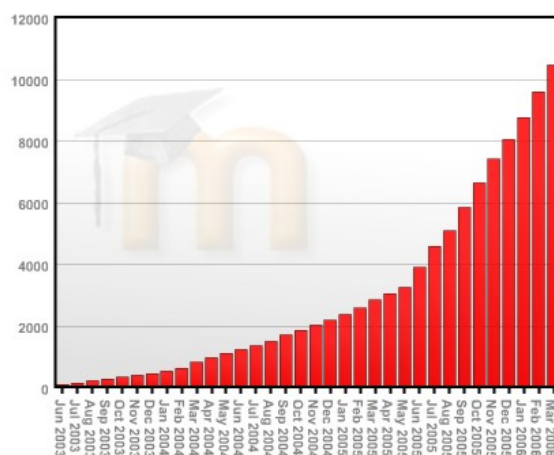
Figura 20. Número total de usuarios de la comunidad Moodle (Moodlers)

²⁹ Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I". Centro de Educación y Nuevas Tecnologías -CENT-. Universitat Jaume I. Pag: 11. Disponible en: http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf

³⁰ <http://moodle.org/stats/>

Moodle sites

Total known sites



Moodle 1.5 sitios: 8559 (de 11723)

Cursos: 364921

Usuarios: 3874915

Profesores: 685683

Inscripciones: 6141461

Postes de Foro: 4215009

Recursos: 2206514

Figura 21. Número total de sitios Moodle

Moodle downloads

Downloads per month

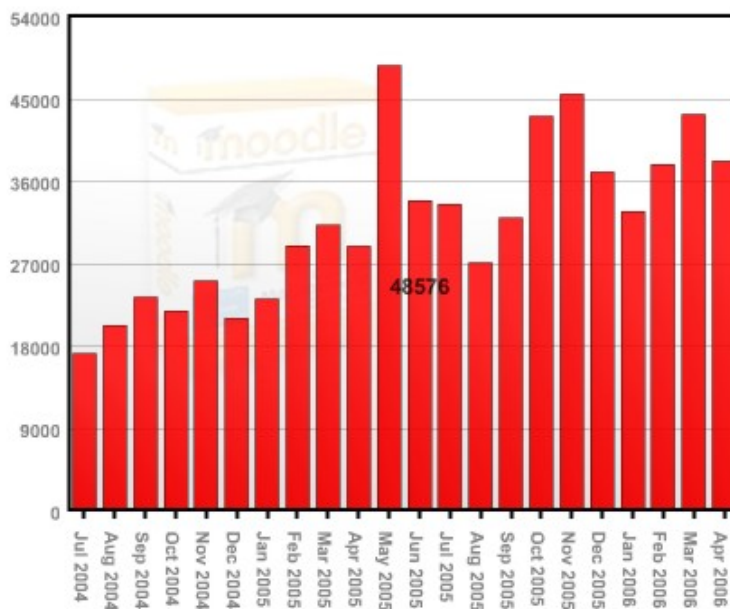


Figura 22. Descargas de Moodle realizadas por Mes

A través de estas estadísticas se puede observar que Moodle es un proyecto exitoso en lo que a comunidad de usuarios se refiere, siendo una de las plataformas más utilizadas a nivel mundial y es un ejemplo a imitar dentro de la comunidad mundial de usuarios del software Open Source. Características que lo hacen ser el SGA elegido para el proyecto.

Es también muy importante mencionar que el seleccionar un SGA de uso libre (Open Source) iniciará un proceso de compromiso del Grupo GEMA y sus participantes, para apoyar este tipo de proyectos, tendencia que se está generalizando en muchas instituciones en todo el mundo.

Para evaluar la calidad de la plataforma Moodle como herramienta seleccionada es necesario evaluar el cumplimiento de un conjunto de indicadores³¹ que permita verificar la pertinencia de esta selección como SGA en el proyecto ES-AVA. Se enumeran a continuación las categorías definidas en procura de contextualizar en cada una de ellas la evaluación de los indicadores:

- Información Técnica.
- Recursos para edición de Contenidos.
- Apoyo al Proceso de Formación
- Administración y Gestión académica.
- Interfaz, ayudas y Comunidades de Apoyo

3.3.1. INFORMACIÓN TÉCNICA DE MOODLE

3.3.1.1. *Características Generales*

Estos indicadores deben incorporar parámetros que resulten determinantes para conocer si el SGA Moodle se adapta en lo fundamental a las necesidades y posibilidades del proyecto ES-AVA. Los principales parámetros evaluados son:

- (a) **Idioma.** Moodle dispone de una interfaz adaptable en el idioma y entre sus posibilidades se encuentra el Español. Incorpora los paquetes de idiomas, que permiten una localización completa de cualquier lenguaje. Estos paquetes pueden editarse usando una herramienta integrada y actualmente hay paquetes para 43 idiomas.

Cada usuario puede elegir el idioma que se usará en la interfaz de Moodle (Español, Inglés, Francés, Alemán, Portugués, etc), o incluso el administrador del sitio puede fijar un idioma por defecto.

³¹ Adaptación de la propuesta: *Indicadores para evaluar entornos integrados para la formación por Internet*. GATE Gabinete de Tele-educación. Disponible en: http://www.gate.upm.es/plataformas/plataformas_vistas/documentos/indicadores.pdf

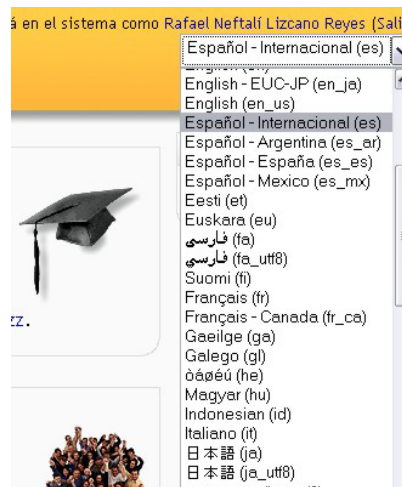


Figura 23. Selección de idioma en Moodle

- (b) **Número de cursos.** No hay ninguna restricción para la creación de cursos más la que se deba a las propias limitaciones de recursos físicos de almacenamiento en un momento determinado. Incluso como se ha mencionado en las estadísticas, hay instituciones con un número de cursos superior a los ocho mil (8000) número que es bastante representativo como punto de referencia al evaluar las necesidades propias.
- (c) **Adaptabilidad.** La plataforma Moodle ha crecido en forma significativa desde el mismo momento en que se empezó a distribuir como una herramienta Open Source, todo eso gracias a la posibilidad que tienen las comunidades de hacer nuevos desarrollos que se adapten a las necesidades propias de una institución o de algún tipo de actividad de interés general. Existe una documentación amplia acerca de cómo hacer estos nuevos desarrollos lo que permite que la curva de aprendizaje sea bastante acelerada.
- (d) **Precio.** Moodle se distribuye como Software de uso libre y se distribuye bajo licencia pública GNU. Su costo de implantación no va más allá de lo necesario para la infraestructura de instalación y funcionamiento.
- (e) **Servicio técnico.** La experiencia personal en el desarrollo de proyectos de eLearning y más específicamente en lo que respecta a conocimiento de la plataforma Moodle son una fortaleza a la hora de seleccionar esta plataforma. Además, la comunidad de Moodlers es una de las más activas en cuestión de soporte y desarrollo, siendo esto un apoyo fundamental a la hora de resolver problemas que se puedan presentar en el funcionamiento general del SGA.
- (f) **Integridad y Seguridad.** Siempre se ha distribuido una versión denominada estable y sobre la cuál diariamente se están cubriendo posibles fallos que se reportan en la comunidad, sobre esta versión no se añaden nuevas funcionalidades (actualmente es la versión 1.5.3+). También se distribuye la versión beta que incorpora nuevas funcionalidades que aún están siendo

probadas (versión actual 1.6) y una versión denominada el último desarrollo nocturno, versión en desarrollo, donde se van incorporando nuevos rasgos, es la menos estable de todas (versión actual 1.7).

Además, la plataforma puede limitar y controlar selectivamente el acceso de su diversa comunidad de usuarios a los contenidos en línea, recursos y funciones del servidor tanto interna como externamente. Algunas otras características de seguridad son:

- Existen cinco tipos de usuario bien definidos en su funcionalidad y restricciones: Administrador, Creador de Curso, Tutor, Estudiante e Invitado.
- Cada persona necesita sólo una cuenta para todo el servidor.
- Por otra parte, una cuenta puede tener diferentes tipos de acceso a diferentes recursos. Un docente puede ser tutor en un curso, pero estudiante en otro.
- El administrador controla la creación de cursos y determina los profesores, asignando usuarios a los cursos.
- Una cuenta de creador de curso sólo permite crear cursos y enseñar en ellos.
- Se puede definir el acceso de invitados a nivel global (en toda la plataforma) o en cada curso.
- Un profesor puede no tener la posibilidad de eliminar ni editar un curso (por ejemplo: tutores de parte del curso o profesores invitados)
- Los profesores pueden añadir una "clave de acceso" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes (Invitados). Y pueden transmitir esta clave personalmente o a través del correo electrónico personal a quienes deseen dejar ingresar.





Standard Moodle Distribution				
	Version / CVS tag	Date	Information	Download
Latest Stable Branch	Moodle 1.5.3 + MOODLE_15_STABLE	Built Daily	The 1.5 stable branch is continually being patched with new bug fixes since the last release, without adding any new features that might have new bugs. It is usually the best choice for a new server. Changes since the last release are not covered in the release notes, but you can read the CHANGES for more information. Last build: 6 hours 27 mins ago.	 Down 15.2 46 kb
Latest Release	Moodle 1.5.3 MOODLE_153	16th November 2005	Our latest point release, containing many new fixes and some small new features. See the release notes for details. If you are upgrading from 1.4.5 or earlier please note that 1.5 will require all custom themes to be recreated, so for a production server it would be wise to try the upgrade on a COPY of your site first to make sure you understand what needs to be done. For more information on upgrading themes please see the Themes Documentation Last build: 176 days 5 hours ago.	 Down 14.3 25 kb
Next Version Beta	Moodle 1.6 Beta MOODLE_16_BETA	Built Daily	Moodle development is currently focussed on stabilising the 1.6 Beta version and will be improving daily for a little while longer until Moodle 1.6 is officially released. Moodle 1.6 is pretty stable now but probably has more bugs than the 1.5 branch. If you are experienced with Moodle then you could start using this version cautiously in production sites, otherwise wait a week or two for the proper release. Last build: 6 hours 18 mins ago.	 Down 7.1 28 kb
Latest Development Nightly	Moodle 1.7 dev HEAD	Built Daily	Since 1.6 split off from the main trunk of development, this version will start gaining new features for 1.7 and will progressively get less stable from now on. This version is NOT recommended for production sites. Last build: 6 hours 40 mins ago.	 Down 6.9 12 kb

Figura 24. Control de versiones en Moodle³²

³² <http://download.moodle.org/>

3.3.1.2. **Compatibilidad**

Se evalúa el carácter universal y no propietario del SGA Moodle, de forma que permita utilizarse sin conflicto ni necesidad de adaptaciones en los equipos de uso estándar dentro de la comunidad educativa UIS y que además permita las configuraciones más comunes entre los usuarios de Internet (docentes y estudiantes que se conectan a la red desde sitios externos a la institución). Algunos de los principales parámetros considerados son:

- (a) **Soporte de formatos multimedia.** A través del uso de recursos de publicación y en su propia interfaz, Moodle ofrece compatibilidad con todos los formatos de uso común en la red: html, audio, video, imágenes, animaciones y applets de Java.

La informática es una ciencia que se ha tratado como tal desde hace pocos años. A ella se asocian una serie de hechos y descubrimientos anteriores que han servido para que hoy sea una de las ciencias a las que el hombre ha dedicado mayor atención e importancia.

Desde hace mucho tiempo el hombre ha tratado de liberarse de los trabajos manuales y repetitivos, generalmente del cálculo y proceso de la información; entre ellos las operaciones de cálculo matemático y de redacción de informes.

Un computador es básicamente una máquina cuya función principal es procesar información. Entendiendo que la acción de "procesar" se relaciona con el acto de modificar o transformar algo de su estado original a uno nuevo. El computador puede procesar información de distinto tipo: texto, números, imágenes, sonidos, etc.

¿Qué es y qué hace un computador?

CURSO DE INFORMÁTICA BÁSICA

Copyright © 2006 ESAVA - Ambiente Virtual De Aprendizaje De Soporte A La Educación Superior - Todos los derechos reservados.

Figura 25. Soporte de archivos multimedia en Moodle

- (b) **Soporte de Archivos de paquete.** El SGA Moodle soporta el uso de archivos empaquetados con formato zip, para la transferencia de archivos a través de los diferentes espacios de publicación de contenidos en la red e incorpora una utilidad para desempaquetar dichos archivos una vez se hayan subido a un curso u otro espacio de publicación.

Nombre	Tamaño	Modificado	Acción
Directorio raíz			
Templates	7.8Kb	13 may 2006, 10:18	Renombrar
html	617.3Kb	13 may 2006, 10:18	Renombrar
images	229.1Kb	13 may 2006, 10:18	Renombrar
styles	6.8Kb	13 may 2006, 10:18	Renombrar
html_bas.zip	661.7Kb	13 may 2006, 10:16	Descomprimir Lista Restaurar Renombrar

Con los archivos escogidos...

Figura 26. Soporte de archivos de paquete en Moodle

- (c) **Soporte del estándar SCORM.** La plataforma Moodle soporta el conjunto de especificaciones y guías que permiten empaquetar los objetos de aprendizaje dados por SCORM 1.3 (SCORM 2004), a partir de la versión 1.5.3. Provee un modelo de datos compatible y que permite hacer el seguimiento sobre el uso de estos paquetes (*Ver capítulo 5. Objetos de Aprendizaje y Scorm*).
- (d) **Requisitos Hw/Sw.** Los requisitos de funcionamiento para la plataforma no van más allá de los comunes para equipos servidores de aplicaciones web y equipos clientes con conexión a Internet. Moodle trabaja indistintamente en servidores Linux o Windows, y se puede utilizar con navegadores como Internet Explorer o Mozilla FireFox. A continuación se presenta los requerimientos mínimos de Hardware y Software tanto en el lado del cliente como en el servidor.

Tabla 6. *Requisitos de Moodle en el lado del Cliente*

REQUISITOS DE MOODLE EN EL CLIENTE	
GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> – Disponer de un medio de conexión a Internet. Esto se puede dar a través de la red institucional (equipos internos de la UIS), o en los casos particulares a través de acceso telefónico o ADSL. – Sistema Operativo Linux, Windows en cualquiera de sus versiones, MacOS X o cualquier sistema que soporte la conexión y navegación a través de recursos web.
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> – Navegador de Internet. Mozilla FireFox versión 1,0 o superior, Microsoft Internet Explorer versión 5.0 o superior o algún otro navegador que soporte los contenidos estándar de la web y la interpretación de hojas de estilo. – El Plug-in de Flash 5.0 para ver las animaciones incorporadas. – Java Runtime Environment, Entorno de tiempo de ejecución Java. Versión 5.0 o superior. – Acrobat Reader 5.0 para ver los archivos .pdf. – Software para compresión de archivos (Winzip, Winrar u otro que soporte los formatos estándar).
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> – Pentium III o AMD Sempron 800 Mhz o Superior – Memoria Ram de 128MB o superior – Disco Duro de 8 GB o superior – Dispositivo HW que permita la conexión a Internet a través del medio utilizado (tarjeta de red, Modem telefónico o puerto USB). – Monitor de 15 pulgadas o superior – Teclado, Mouse, UPS

Tabla 7. Requisitos de Moodle en el lado del Servidor

REQUISITOS DE MOODLE EN EL SERVIDOR	
GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión permanente a Internet. - Dirección IP pública. - Nombre de dominio. - Acceso FTP para transferencia de archivos. - Moodle está desarrollado principalmente en Linux usando Apache, MySQL y PHP (también conocida como plataforma LAMP), aunque es probado regularmente con PostgreSQL y en los sistemas operativos Windows XP, MacOS X y Netware 6.
SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> - Un servidor web. La mayoría de los usuarios usan Apache, pero Moodle debe funcionar bien en cualquier servidor web que soporte PHP, como el IIS en una plataforma Windows. - Una instalación de PHP en funcionamiento (versión 4.3.0 o posterior). PHP 5 está soportado a partir de Moodle 1.4. - Una base de datos: MySQL o PostgreSQL, que están completamente soportadas y recomendadas para su uso con Moodle. MySQL es la elección preferida para mucha gente porque es muy popular, pero hay algunos argumentos a favor de PostgreSQL, especialmente si está planificando instalaciones de grandes dimensiones.
REQUERIMIENTOS ADICIONALES	<ul style="list-style-type: none"> - Librería GD y librería FreeType 2 para poder construir los gráficos de los registros de Moodle. - mbstring - es requerido para manipular cadenas de caracteres multi-byte - La extensión mysql si va a utilizar la base de datos MySQL. En algunas distribuciones de Linux (principalmente RedHat) se trata de un paquete opcional. O la extensión pgsql si va a utilizar una base de datos PostgreSQL. - La extensión zlib es necesaria si va a utilizar las funcionalidades zip/unzip. - Otras extensiones PHP podrían ser necesarias dependiendo de las funcionalidades opcionales de Moodle que vayan a ser utilizadas, especialmente las relacionadas con autenticación y matriculación (p. ej. la extensión LDAP).
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> - Pentium IV o AMD Sempron 2.0 Ghz o Superior - Memoria Ram mínimo de 512MB - Disco Duro mínimo de 8 GB - Acceso a quemador de DVD o CD para copias de seguridad - Monitor de 17 pulgadas o superior - Teclado, Mouse, UPS

3.3.2. RECURSOS PARA EDICIÓN DE CONTENIDOS

3.3.2.1. Edición de contenidos.

Se evalúan las herramientas disponibles en Moodle y sus capacidades para la edición de contenidos pedagógicos. Como principales características se apuntan:

- (a) **Herramienta de edición.** En Moodle la mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor integrado HTML de tipo WYSIWYG³³. Esta herramienta permite la elaboración de contenidos, manejando como formato final html, lo que ofrece bastante versatilidad a la hora de presentar los contenidos, permitiendo la integración de objetos multimedia (se pueden subir archivos desde el mismo espacio de edición) o incluso manejar estándares de publicación de contenidos a través de plantillas básicas en html.

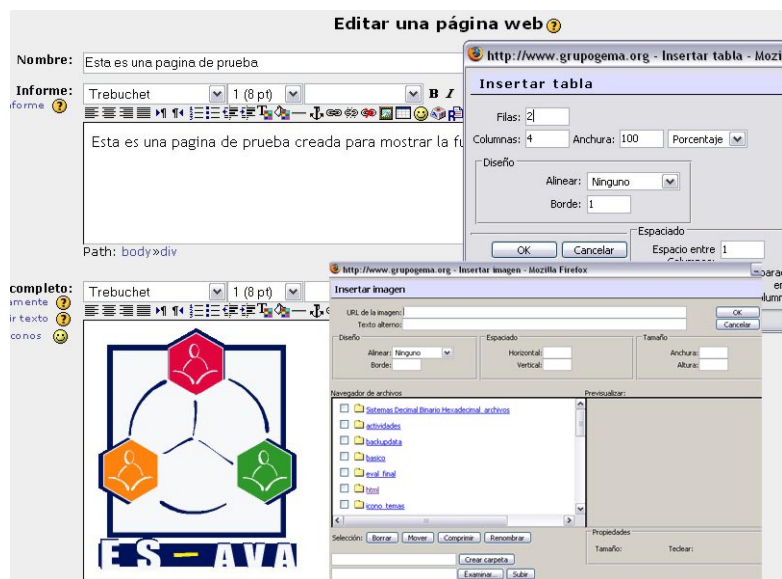


Figura 27. Editor HTML (WYSIWYG) en Moodle

Los documentos escritos directamente a través del editor mencionado, pueden reeditarse nuevamente para actualizar el contenido presentado. Esta característica solo está deshabilitada en los foros, donde el administrador debe configurar un tiempo máximo de edición de mensajes.

- (b) **Importación de archivos de elaboración remota.** A través del uso de recursos la plataforma Moodle ofrece la posibilidad de importar archivos que hayan sido construidos off-line, incluidos paquetes con sitios web completos que hayan sido elaborados de forma local, respetando los links relativos entre los documentos HTML (Ver la imagen Soporte de archivos de paquete).

³³ **WYSIWYG** es un acrónimo de **What You See Is What You Get**. Es un editor con vista previa de los resultados.

- (c) **Capacidad de integrar diferentes formatos de archivo.** En Moodle se pueden subir (usar de forma on-line) archivos con formato de uso común tales como Reader (pdf), Word (doc), PowerPoint (ppt), entre otros.

Además se soportan otros formatos de uso específico que permiten la utilización de recursos creados en otras plataformas o aplicaciones de terceros. Ejemplo de esto es la posibilidad de importar cuestionarios de las plataformas WebCT y BlackBoard, o poder trabajar con actividades diseñadas en la herramienta HotPotatoes³⁴, o incluso enlazar Mapas Conceptuales realizados en CMaps Tools³⁵ y publicados en sus servidores gratuitos.

The screenshot shows a Moodle quiz page for a crossword puzzle. At the top, there is a navigation bar with the Moodle logo and the text "Características » Hot Potatoes Quizzes » JCross". Below this, a message states: "El cuestionario está disponible hasta el jueves, 8 de junio de 2006, 04:35". The main title of the activity is "Palabras Cruzadas". Below the title, there is a paragraph of instructions: "Ver las definiciones de las palabras, haz click en el número. Escribe la palabra frente a la definición y pulsa en el botón Insertar; para colocar la p... viesen dudas, haz click en el botón 'Ver Pista'. Pero cuidado, cada vez que pidas una pista, disminuirás tu puntuación. do termines, haz click en el botón 'Verificar resultados'." Below the instructions is a crossword puzzle grid with six numbered starting points: 1 (down), 2 (down), 3 (across), 4 (down), 5 (across), and 6 (across). At the bottom of the grid is a button labeled "Verificar".

Figura 28. Soporte de actividad HotPotatoes (Crucigramas) en Moodle

³⁴ HotPotatoes, es un conjunto de herramientas de autor de uso libre, desarrollado por el equipo del University of Victoria CALL Laboratory Research and Development, que permiten elaborar ejercicios interactivos basados en páginas Web. Más información y descarga en: <http://hotpot.uvic.ca/>

³⁵ CMaps Tools, es una herramienta de uso libre para construir Mapas Conceptuales que incorpora la posibilidad de publicar los mapas realizados en servidores públicos. Más información y descarga en: <http://cmap.ihmc.us/>

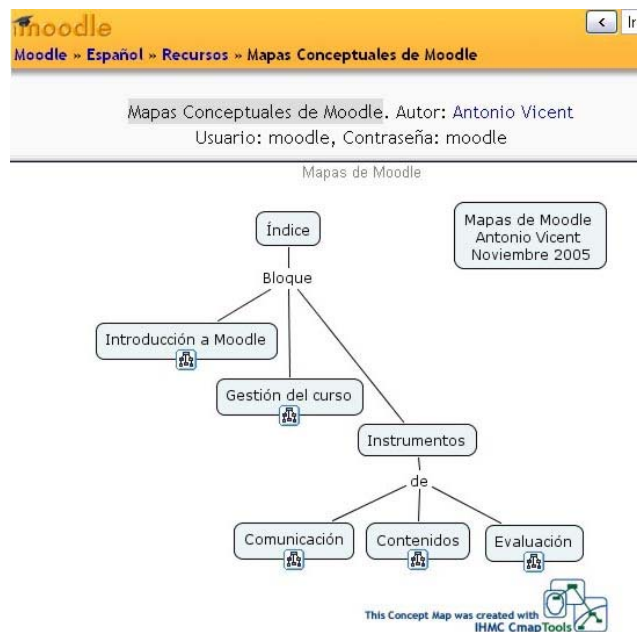


Figura 29. *Uso de Mapas Conceptuales de Servidores CMaps Tools en Moodle*

3.3.2.2. Edición de elementos de evaluación.

En este ítem se pretende evaluar la fortaleza de la plataforma para generar e interconectar elementos de evaluación y de diagnóstico. Como principales características se apuntan:

- (a) **Tipos de cuestionarios.** Moodle ofrece tres tipos distintos de elementos de valoración con preguntas incluidas, estas son:
- **La consulta:** Es una actividad muy sencilla, consistente en hacer una pregunta y especificar una serie de respuestas entre las cuales deben elegir los usuarios. Puede ser muy útil para realizar encuestas rápidas para estimular la reflexión sobre un asunto o para permitir que el grupo decida u opine sobre cualquier tema.
 - **Encuestas:** Proporciona un conjunto de instrumentos verificados que se han mostrado útiles para evaluar y estimular el aprendizaje en contextos de aprendizaje en línea. Se pueden utilizar para recopilar datos de los estudiantes que les ayuden a los docentes a reflexionar tanto sobre su clase como sobre su propia enseñanza.
 - **Cuestionarios:** Este módulo permite diseñar y plantear cuestionarios consistentes de preguntas de evaluación automática. Estas preguntas se mantienen organizadas por categorías en una base de datos y pueden ser reutilizadas en el mismo curso o en otros cursos. Los cuestionarios pueden permitir múltiples intentos. Cada intento es registrado y calificado, el profesor puede decidir mostrar algún mensaje o las respuestas correctas al finalizar el examen.
- (b) **Creación de preguntas.** La plataforma permite preguntas de corrección automática, entre las que se encuentran: selección con única opción, selección

con múltiples opciones, falso y verdadero, relación de conceptos, respuesta corta, ejercicios con solución numérica en base a la generación aleatoria de valores calculados (admitiendo una tolerancia en la respuesta). Además, se incluyen otros elementos de evaluación como los diarios que permiten realizar preguntas de respuesta abierta (redacción).

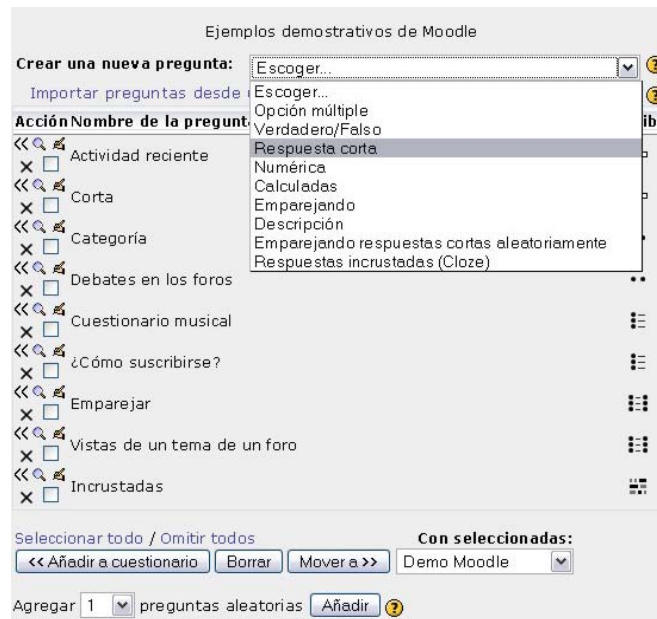


Figura 30. Creación de preguntas en Moodle

Una utilidad deseable en Moodle es que se puedan evaluar ejercicios cuya solución se proporcione de forma gráfica, utilidad que en este momento no existe pero que podría diseñarse e implementarse como una funcionalidad agregada (Ver capítulo 6 Herramientas para el apoyo de cursos de Educación Superior).

- (c) **Riqueza de recursos en las preguntas.** Al redactar una pregunta esta puede incluir elementos tales como: texto, imágenes, ecuaciones, ayudas y realimentaciones por parte del docente.
- (d) **Bases de datos de preguntas.** Una parte importante de la organización de las preguntas en Moodle son las categorías que permiten organizar preguntas que se almacenan en la base de datos y constituyen la base para construir los cuestionarios, permitiendo incluso la inclusión aleatoria de una o más preguntas de una categoría específica en un cuestionario.

También es posible la incorporación de preguntas y/o exámenes implementados en otras plataformas y lenguajes, para esto se puede importar un banco de preguntas en formato de texto. Esto es muy útil cuando se conoce un formato determinado, entonces puede resultar más fácil escribir las preguntas en un archivo de texto que usar la interfaz web, puesto que sólo

tendrá que escribir sin necesidad de estar conectado a la red o tener esperar a que la página se refresque después de escribir cada una de las preguntas. Moodle admite ocho formatos que son:

- **GIFT:** El formato GIFT admite preguntas de elección múltiple, verdadero-falso, respuesta corta, emparejamiento y numéricas.
 - **Aiken:** El formato Aiken es una forma fácil de escribir preguntas de respuesta múltiple para su ulterior importación. Se trata de un formato muy fácil y legible.
 - **Palabra perdida:** Este formato es conveniente cuando se necesite escribir un conjunto de preguntas de elección múltiple con una palabra ausente.
 - **AON:** Este formato es similar al anterior, excepto en que crea preguntas de emparejamiento a partir de preguntas de elección múltiple.
 - **Blackboard:** En el caso de que quiera trasladar un cuestionario de Blackboard a Moodle, puede exportar su curso y luego importar los bloques de preguntas a Moodle usando el formato Blackboard.
 - **WebCT:** Por el momento, el formato WebCT sólo admite la importación de preguntas de elección múltiple y respuesta corta.
 - **Course Test Manager:** Este formato permite importar preguntas de Course Test Manager de Course Technology.
 - **Respuestas incrustadas (Cloze):** Cloze es un formato de preguntas y respuestas múltiples con las respuestas anidadas.
- (e) **Interacción con simuladores.** Con este indicador se pretende plantear la necesidad de integrar el uso de simuladores de uso específico como parte de la evaluación que se puede efectuar en un curso, incorporando la opción de realimentación por parte del docente y la posibilidad de replicar el trabajo realizado en otras sesiones. Aunque Moodle carece de esta opción, ES-AVA plantea el uso de este tipo de herramientas a través del desarrollo de componentes adicionales (Ver Capítulo 6).

3.3.2.3. Otros elementos complementarios.

- (a) **Gestión de Bibliografía y URL's.** Moodle incorpora la posibilidad de incluir recursos externos a los módulos de contenido propios del curso, a través del uso del Recurso enlazar archivo o una web. Este tipo de recurso permite enlazar cualquier página web u otro archivo de la web pública, o incluso cualquier página web u otro archivo que se haya subido al área de archivos del curso. Las páginas web normales se muestran tal cual, en tanto que los archivos multimedia se tratan de modo inteligente y pueden incrustarse dentro de una página web. Por ejemplo, los archivos MP3 pueden mostrarse utilizando un reproductor incorporado, así como los archivos de video, animaciones flash y así sucesivamente.
- (b) **Envío de Archivos.** Moodle tiene la posibilidad de poder evaluar trabajos

realizados off-line, permitiendo a los estudiantes subir un archivo de cualquier tipo. Éste podría ser un documento realizado con un procesador de textos, o una imagen, un sitio web comprimido o algo que se les ha pedido que remitan. Los profesores pueden calificar online las tareas remitidas de este modo.

ES_AVA >> 1B_01 >> Tareas >> TALLER Herramientas de Internet Actualizar Tarea

Ver 33 tareas enviadas

Construya un documento en Word donde de respuesta a las siguientes preguntas:

1. Haga un cuadro donde defina y presente las características principales de los siguientes Conceptos: Internet, Intranet y Extranet.
2. Respecto a servicios de comunicación en internet defina los siguientes conceptos y de ejemplos de cómo hacer uso de ellos: RSS, Listas de Correos, VoIp, P2P, Foros, Email, Chat, Mensajería Instantánea, Blogs y Documentos Wiki.
3. ¿Qué es una **biblioteca virtual**? ¿Qué bibliotecas de libre consulta existen, cuáles son las direcciones de acceso?
4. ¿Cuáles son los servicios que ofrece el acceso a la biblioteca en la página de la UPB? ¿En que otras universidades de la región existen servicios similares y cuáles son las direcciones de acceso?
5. ¿Qué es **UNIRED**? ¿Qué servicios le ofrece este proyecto a un estudiante universitario?
6. ¿Qué es **Univer**sia? ¿Qué servicios le ofrece este proyecto a un estudiante universitario?

En la construcción del documento utilice estilos homogéneos para los títulos y el texto en general.

Disponible en: jueves, 6 de abril de 2006, 14:00
Fecha límite de entrega: viernes, 16 de junio de 2006, 23:55

Subir un archivo (Tamaño máximo: 2Mb)

Figura 31. Envío de trabajos realizados Off-Line, a través de Moodle

(c) **Tipos de actividades.** Moodle presenta una gran riqueza en cuanto a las posibles actividades de aprendizaje que se pueden incorporar. Ya se menciono la posibilidad de utilizar los HotPotatoes o la visualización de Mapas Conceptuales, que son herramientas externas a Moodle. Sin embargo, hay que mencionar otras posibilidades que hacen parte de moodle:

- **Lecciones:** Proporciona contenidos para mostrarse de forma flexible de acuerdo al desarrollo que haga cada estudiante. Consiste en una serie de páginas, cada una de ellas termina con una pregunta y un número de respuestas posibles, de tal forma que dependiendo de cuál sea la elección del estudiante, la lección pase a la próxima página o vuelva a una página anterior. La navegación a través de la lección puede ser simple o compleja, y depende de la estructura del material que se está presentando y del diseño que haga el docente.
- **Wikis:** Este tipo de actividad posibilita la creación colectiva de documentos en un lenguaje simple de marcas utilizando un navegador web. "Wiki wiki" significa en hawaiano "super-rápido", y es precisamente la rapidez para crear y actualizar páginas uno de los aspectos definitorios de la tecnología wiki. El módulo Wiki de Moodle permite a los participantes trabajar juntos en páginas web para añadir, expandir o modificar su contenido, las versiones antiguas nunca se eliminan y siempre pueden restaurarse.
- **Talleres:** Permite la evaluación de documentos entre iguales, y el docente

puede gestionar y calificar la evaluación. Esta es una muy buena herramienta, para facilitar un proceso continuo de construcción de información. Por ejemplo, si los estudiantes tienen que escribir una redacción, se puede crear un taller para que propongan el tema sobre el que debe tratar y ellos mismos pueden evaluar las propuestas de sus compañeros de acuerdo con los parámetros que el docente considere importantes.

- **LAMS:** Esta es la abreviatura de Sistema de Control de Actividades de Aprendizaje (*Learning Activity Management System*). Es una herramienta libre, inspirada en la especificación [IMS Learning Design](#), que permite diseñar, manejar y desarrollar actividades de aprendizaje online en colaboración. Este tipo de actividades se construye por medio de un entorno visual que permite crear secuencias de actividades de aprendizaje. Estas actividades pueden incluir un rango de tareas para realizar en forma individual, por pequeños grupos de trabajo o con todos los alumnos, basadas en ambos conceptos: contenido y colaboración. Se incorpora como un módulo estándar de Moodle a partir de la versión 1.6

(d) **Glosario.** Se dispone de la herramienta para crear glosarios, crear y mantener una lista de definiciones, como un diccionario. Las entradas pueden buscarse o navegarse de diferentes maneras y es posible crear automáticamente enlaces desde donde aparece el término en todo el curso. Algunas características de esta herramienta son:

- Los términos del glosario se pueden agrupar en categorías.
- Los participantes pueden comentar las entradas del glosario.
- Las entradas pueden ser calificadas mediante escalas definidas por el profesor.
- Los glosarios se pueden exportar e importar fácilmente vía XML, los términos pueden ser exportados de los glosarios secundarios al principal.
- Las entradas de los alumnos se pueden revisar por el profesor antes de publicar.
- Los glosarios tienen la herramienta de búsqueda y se pueden ver con diversos formatos de presentación.

3.3.3. APOYO AL PROCESO DE FORMACIÓN

En este apartado se incluyen los indicadores que permitan valorar las prestaciones que ofrece Moodle en lo referente al desarrollo y funcionamiento de los cursos. Una vez elaborados los distintos módulos de contenido, las pruebas de evaluación y las actividades; la herramienta debe incorporar elementos que permitan el diseño de cursos que se adapten a los diferentes estudiantes, integrando de forma flexible y fácil los elementos anteriormente expuestos.

3.3.3.1. Planificación de un curso.

- (a) **Guía del curso.** A través del uso de los recursos, Moodle incorpora los elementos a través de los cuales se puedan definir los componentes básicos de la programación del curso (objetivos, contenidos, actividades, bibliografía), siendo decisión del docente que formato utilizar para cada uno de estos elementos.
- (b) **Integración de herramientas.** A través de los bloques que pueden ser semanales o por temas, se pueden integrar de forma flexible los contenidos, actividades, recursos y demás herramientas que se dispongan para el desarrollo de una unidad didáctica en particular.
- (c) **Flexibilidad en el diseño de pruebas de evaluación.** Con la herramienta de cuestionarios de Moodle, se tiene la capacidad para controlar aspectos tales como: puntuación, número de intentos, duración de la prueba, restringir acceso a IP's específicas. También hay la posibilidad de definir escalas propias de valoración y compartirlas para toda la plataforma.

Abrir cuestionario: 10 April 2036 16 45 ?
 Cerrar cuestionario: 15 June 2036 16 45 ?
 Límite de tiempo: Ninguno ?
 Número máximo de preguntas por página: Sin límite ?
 Barajar preguntas: No ?
 Barajar respuestas: Sí ?
 Intentos permitidos: Intentos ilimitados ?
 Cada intento se basa en el anterior: No ?
 Método de calificación: Calificación más alta ?
 Modo adaptativo: Sí ?
 Aplicar penalizaciones: Sí ?
 Puntos decimales: 2 ?

Los estudiantes pueden revisar:	Respuestas correctas	Puntuaciones	Comentarios	Respuestas
Inmediatamente después de cada intento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
, mientras el cuestionario está aún abierto:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Después de cerrar el cuestionario:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 el cuestionario en una ventana "segura": No ?
 Se requiere contraseña: ?
 Se requiere dirección de red: ?
 Modo de grupo: Grupos visibles ?
 Visible a estudiantes: Mostrar ?

Figura 32. Opciones de configuración de un cuestionario en Moodle

- (d) **Itinerarios curriculares.** La presentación de los cursos se puede hacer en tres formatos posibles de acuerdo a las distintas características e intereses

temporales del docente y los estudiantes en un curso específico, de forma que se facilita una secuencia adecuada entre la realización de actividades y el estudio de cada módulo o tema.

- Formato semanal: El curso se organiza por semanas, con fecha de inicio y fin. Cada semana contiene sus propias actividades. Algunas de ellas, como los diarios, pueden durar más de una semana, antes de cerrarse.
- Formato por temas: Muy parecido al formato semanal, excepto que cada semana se llama tema. Los temas no están limitados por el tiempo, por lo que no hay que especificar fechas.
- Formato social: Este formato se orienta en torno al foro central, el Foro Social, que aparece en la página principal. Resulta útil en situaciones de formato más libre. Incluso puede no ser un curso: por ejemplo, podría utilizarse como tablón de anuncios de un departamento.

Asimismo, en la presentación por temas o semanal se pueden ocultar secciones o bloques fácilmente. Estas secciones estarán siempre disponibles para el profesor y el administrador del curso.

- (e) **Capacidad para incluir diferentes docentes.** En cada curso de Moodle se puede incluir más de un docente con igual perfil que el docente principal o incluso se pueden limitar las acciones de algunos docentes impidiéndoles la edición del curso (docentes invitados). En cuanto a incluir otros roles como auxiliares o asistentes con privilegios y funcionalidad restringida, en este momento eso no es posible; esta funcionalidad está anunciada para la versión 1.7 (Agosto de 2006), lo que permitirá la creación de roles personalizados en los niveles de sitio, curso y actividad.

3.3.3.2. **Supervisión y control del desarrollo del curso.**

- (a) **Personalización de la formación.** La asignación individual, o por grupos, de materiales, trabajos y actividades no es muy flexible en las herramientas por defecto de la plataforma Moodle, actualmente se han desarrollado algunos prototipos que permiten la asignación de recursos a grupos específicos, herramienta que está siendo estudiada y adaptada en este proyecto.

Por otro lado también se ha desarrollado una utilidad que permite manejar diferentes flujos de trabajo para individuos o grupos de estudiantes en un curso (esto también es un aporte de la comunidad a la plataforma, pero aún no ha sido aprobado como una herramienta estándar).

- (b) **Seguimiento y monitorización del trabajo y progreso de los estudiantes.** Estadísticas que incluyan el tiempo dedicado a los módulos de aprendizaje y actividades, ingresos realizados a la plataforma, trabajo en las herramientas de comunicación. También la posibilidad de ver las participaciones específicas de cada estudiante.

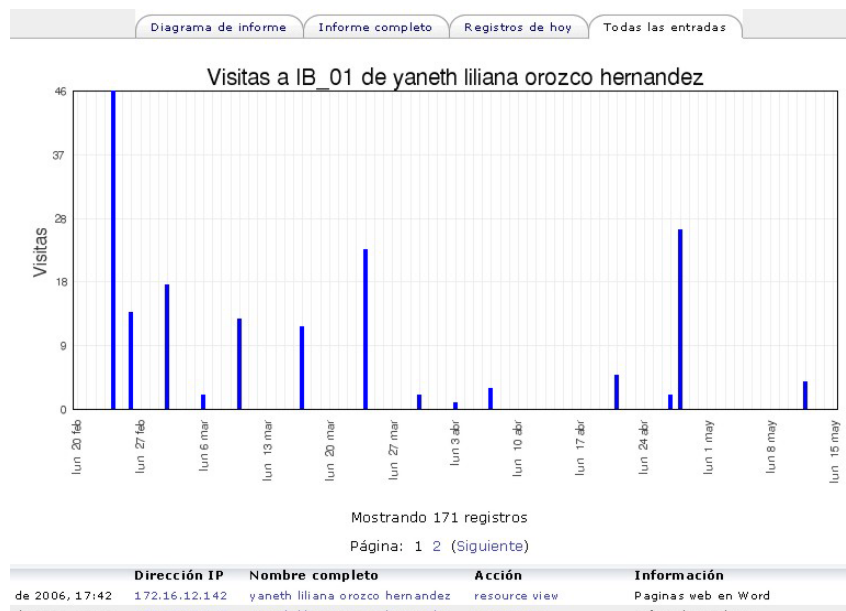


Figura 33. Seguimiento del trabajo realizado por los estudiantes en Moodle

- (c) **Portafolio de evidencias del estudiante.** Esta herramienta se refiere a la integración de los resultados, o desarrollos, del estudiante a través de las herramientas de evaluación (cuestionarios, tareas y en general las realimentaciones y valoraciones realizadas por el docente) en un único expediente denominado portafolio de evidencias.

La idea principal es que dicho expediente se pueda exportar en diferentes formatos, para ser almacenado por el docente e incluso remitirlo al estudiante al finalizar el curso. Aunque hay acercamientos a lo que debería ser este tipo de herramientas, aún no hay un desarrollo estándar de esta funcionalidad, por lo tanto se plantea como una necesidad importante el disponer de este recurso.

3.3.3.3. Herramientas específicas del estudiante

- (a) **Acceso al material.** En Moodle el estudiante dispone de: registro de notas privado, herramientas de búsqueda de contenidos y temas de discusiones, enlaces a los materiales y actividades del curso, capacidad de almacenar los contenidos y participaciones en las diferentes herramientas.
- (b) **Control del estado en el SGA.** Al ingresar a la plataforma el estudiante puede ver y seleccionar los cursos en los que está matriculado, además de información de interés general a los participantes del AVA (informe sobre jornadas de mantenimiento o algún evento especial). Otra opción importante para el control de lo realizado en la plataforma, se da a través del vínculo de Calificaciones donde al estudiante se le presenta información acerca de los logros de aprendizaje obtenidos y las realimentaciones realizadas por el tutor; algunas de las características de esta herramienta son:

- Se puede clasificar a los estudiantes por nombre o por apellido haciendo clic en los respectivos enlaces debajo de la columna de estudiantes.
- Los nombres de los estudiantes son enlaces que mostrarán al estudiante y sus calificaciones.
- Se pueden exportar los datos a una hoja de cálculo en Excel o un archivo de texto separado por tabuladores que se podrá descargar para una consulta off-line.
- En cada cabecera Total o de cada categoría individual hay un vínculo de estadísticas que mostrará una ventana emergente con las estadísticas basadas en el total de la clase.

(c) **Registro de datos personales.** En Moodle existe una página de edición de datos personales, que genera el perfil del estudiante en toda la plataforma y disponible a través de cualquier curso donde este matriculado. El estudiante puede publicar su descripción personal, intereses y demás información que permita identificarlos como personas participantes de un proceso, información que es la puerta acceso a comunicaciones con otros usuarios.



Figura 34. Perfil de un estudiante en Moodle

3.3.3.4. Servicios de comunicación.

En este punto se enumeran las principales herramientas de comunicación que ofrece Moodle y que son necesarias para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje deseados en ES-AVA.

- (a) **Calendario.** Permite resumir los principales eventos de la programación del curso señalados por el profesor. Las siguientes son algunas características de esta herramienta:
- El bloque de Calendario presenta los siguientes tipos de eventos:
 - Sitio (evento visible por todos los grupos - creado por el administrador)
 - Curso (evento visible por los participantes del curso - creado por el profesor)
 - Grupo (evento visible por los miembros del grupo - creado por el profesor)
 - Usuario (evento visible por el usuario - creado por el usuario)
 - Todas las actividades de Moodle con fecha límite serán eventos del calendario automáticamente.

- Se puede navegar por los meses anteriores o futuros.
- La fecha actual se muestra resaltada.



Figura 35. Calendario de Actividades en Moodle

- (b) **Correo electrónico personal.** Esta no es una herramienta por defecto en Moodle, sin embargo, se puede instalar un módulo bastante estable denominado **InternalMail** el cual ofrece la posibilidad de creación de grupos, envío de archivos y en general las funciones propias de un gestor de mails.
- (c) **Foros de discusión.** Se puede catalogar como la herramienta de comunicación más importante en la plataforma.

ES_AVA » IB_01 » Foros » Foro Técnico: ¡Preguntas y Respuestas! » iUn nuevo reto!

Mostrar respuestas en forma de fila

Ordenar desde el más antiguo

Ordenar desde el más reciente

Mostrar respuestas en forma de fila

Mostrar respuestas en forma anidada

Mover este debate a...

iUn nuevo reto!
de Rafael Heftali Lizcano Reyes -

El dueño de una empresa desea construir un algoritmo que le permita planificar las decisiones financieras que tomará para estructurar el presupuesto del siguiente año. Para esto el algoritmo debe leer cuál es el Capital actual de la empresa y proceder a planificar de acuerdo a la siguiente información:

§ Si el capital se encuentra con saldo negativo, se debe solicitar un préstamo bancario para lograr que el nuevo saldo sea de \$10000. Si el capital tiene actualmente un saldo positivo, entonces se debe pedir un préstamo bancario para lograr un nuevo saldo de \$20000, pero si el capital tiene actualmente un saldo superior a los \$20000 entonces no se pedirá ningún préstamo.

§ Una vez establecido si se debe hacer o no el préstamo y cuál sería el monto, entonces se procederá a establecer el presupuesto de la siguiente forma:

- o 30% del capital para equipos de computo
- o \$2 000 para mobiliario
- o Para el resto de capital: El 60% se destinará para la compra de insumos y el total del excedente se destinará para el rubro de incentivos que se dan al personal.

El algoritmo debe imprimir si se debe hacer o no un préstamo y en caso positivo cuál es el valor a prestar. Además también debe imprimir que valores se destinarán a: compra de insumos, equipos de computo y para el rubro de incentivos al personal.

Borrar | Responder

Re: iUn nuevo reto! de LaUrA MaRcEIA CeLiS CoRzO - lunes, 8 de mayo de 2006, 10:08
Re: iUn nuevo reto! de YeNy PaOlA RaMiReZ SáNcHeZ - lunes, 8 de mayo de 2006, 13:16
Re: iUn nuevo reto! de jonathan acuña s - lunes, 8 de mayo de 2006, 19:33

Figura 36. Foros de Discusión en Moodle

En Moodle los foros pueden estructurarse de diferentes maneras, algunas de las características principales de esta herramienta son:

- Se pueden configurar foros evaluables, en los cuales se puede incluir la evaluación de cada mensaje por los participantes del curso (docentes y estudiantes). La evaluación se puede restringir a un rango de fechas.
- Los mensajes dentro de una línea de discusión pueden visualizarse ordenados por el más reciente, por el más antiguo o por árbol de discusión.
- Se pueden incluir archivos adjuntos, tablas e imágenes incrustadas.
- Al suscribirse a un foro los participantes recibirán copias de cada mensaje en su buzón de correo electrónico.
- El profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse.
- Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso, debate único y abiertos a todos.
- Todos los mensajes llevan adjunta la foto del autor.
- El profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios) y también puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros.
- Se pueden seleccionar foros para Grupos de alumnos.
- Permite búsquedas simples o con opción avanzada.
- Una característica muy importante es que Moodle posibilita el marcar los mensajes leídos o marcar los pendientes de revisar.

(d) **Trabajo en grupos.** Moodle permite la creación de grupos de estudiantes según criterios que el docente debe definir y dichos grupos pueden tener vistas exclusivas de las herramientas, incluyendo áreas de presentación de sus resultados.

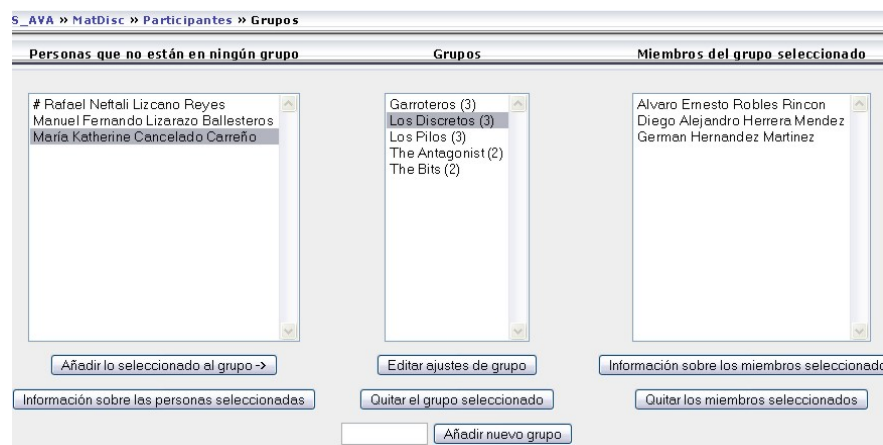


Figura 37. Herramienta para la organización de grupos en Moodle

(e) **Chat.** Se pueden crear salones de charla con fines específicos, en cada curso de forma independiente y se pueden almacenar los hilos de mensajes.

3.3.4. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN ACADÉMICA.

En este bloque se presentan los indicadores que tratan aspectos relacionados con la inclusión de estudiantes en los diferentes cursos del SGA, la gestión administrativa de los cursos, el procesamiento de los datos asociados a estos y el reporte de las actividades de estudiantes y docentes en la plataforma.

3.3.4.1. *Gestión de usuarios.*

Para la gestión de usuarios Moodle incluye las siguientes características:

- Inclusión de herramientas para tareas de actualización y mantenimiento de datos de usuarios.
- Permite la inscripción de estudiantes on-line, o a través de interfaces como archivos planos que puedan ser editados offline o incluso importar datos de otros sistemas de apoyo a la gestión académica.
- Acceso por parte de los usuarios a todos los cursos en los que se encuentra matriculado a través de una cuenta única y desde una misma página.
- Posibilidad de habilitar una cuenta de invitado y hacer restricciones parciales para el uso de esta cuenta.
- Los usuarios pueden cambiar sus datos personales, incluido el password. También disponen de una herramienta que les permite reasignar contraseña en caso de olvido, haciendo confirmación vía email.

Menú de Usuarios	
Usuarios	
Autenticación	Puede usar cuentas de usuario internas o bases de datos externas
Edición de usuarios	Vea la lista de usuarios y edite cualquiera de ellos
Nuevos usuarios	Para crear manualmente una nueva cuenta de usuario
Subir usuarios	Importar nuevos usuarios desde un archivo de texto
Matriculaciones	Elegir formas internas o externas para controlar matriculaciones
Asignación de estudiantes	Entre en un curso y añada alumnos desde el menú de administración
Asignación de profesores	Seleccione un curso y use el icono para añadir profesores
Asignación de autores de cursos	Los autores pueden crear nuevos cursos y enseñar en ellos
Asignación de administradores	Los administradores pueden hacer todo e ir a todas partes en este sitio

Figura 38. Menú de Gestión de usuarios en Moodle

3.3.4.2. *Gestión académica y administrativa.*

Algunas de las principales funcionalidades de Moodle para soportar la gestión académica son:

- Posibilidad de crear, editar y eliminar cursos.
- Los cursos se pueden agrupar en Categorías. Y cada categoría puede tener subcategorías en diferentes niveles.
- Se dispone de un bloque general, que se constituye en un espacio de comunicación general para la Información institucional independiente del desarrollo de un curso, tales como: Foro de Anuncios generales, Encuestas, Noticias y otros.
- Herramientas para realizar y recuperar copias de cursos fácilmente.

- Página de configuración de copias de seguridad, que permite configurar las copias de seguridad automáticas y el horario para realizarlas.

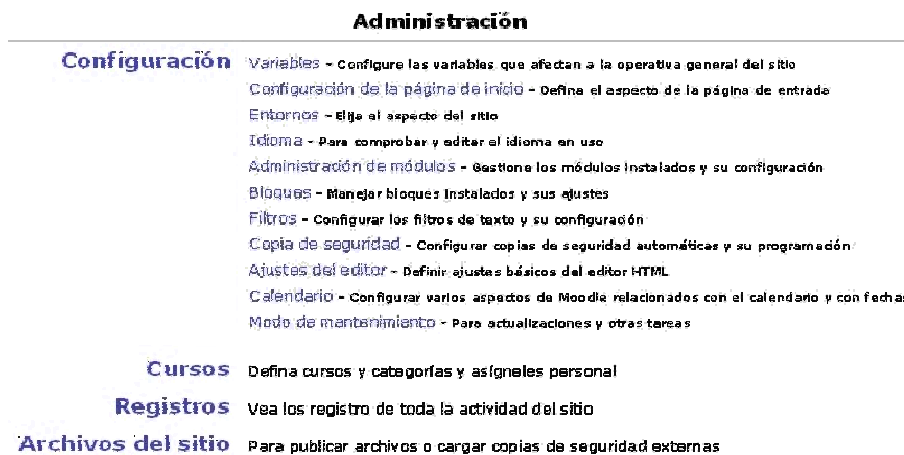


Figura 39. Apartes del menú de Administración general de Moodle

3.3.5. INTERFAZ, AYUDAS Y COMUNIDADES DE APOYO

Otros elementos y características importantes a tener en cuenta en la valoración son aquellos aspectos relacionados con los recursos de valor agregado que ofrece la plataforma y con su calidad ergonómica.

3.3.5.1. Interfaz de usuario.

(a) **Personalización del entorno.** Moodle permite mantener una imagen institucional a través del uso de los temas (o pieles), que permiten definir la apariencia del sitio. Con la distribución básica de la plataforma se proporcionan una serie de temas simples, pero se pueden diseñar los propios temas modificando colores, logo, estilos y gráficos. Para el caso del proyecto se creó el tema “esava”.

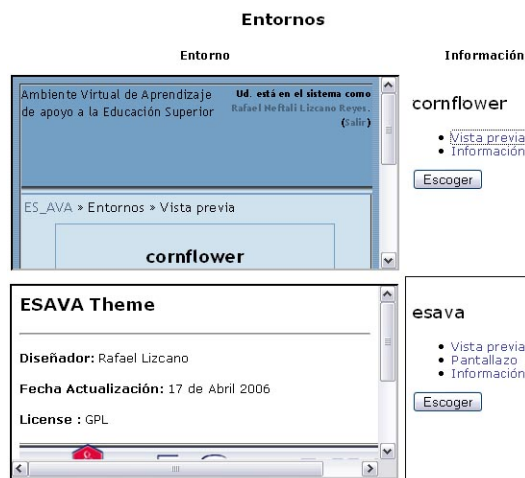


Figura 40. Selección de temas para personalizar la interfaz de Moodle

(b) **Banderas de novedades.** Al acceder a la plataforma se le indica al usuario de la existencia de novedades que debe atender, y los últimos cambios realizados en los cursos.

(c) **Modos de vista.** El profesor tiene la opción de ver la interfaz tal como se le presenta al estudiante, sin necesidad de abrir sesiones diferentes. La otra opción de vista es la de edición del curso, utilizada para realizar cambios a los elementos de un curso.

3.3.5.2. Orientaciones para su correcto manejo.

(a) **Tutoriales y documentación.** La gran cantidad de recursos disponibles (manuales, cursos de orientación, artículos y libros) orientados a los diferentes perfiles de usuarios en la plataforma y en especial a los estudiantes y profesores generan un gran valor agregado a la plataforma Moodle. Además, en el sitio de la comunidad de Moodlers (<http://www.moodle.org>) se encuentra una completa documentación On Line, con herramientas de búsqueda y en constante actualización. Esta documentación esta disponible en varios idiomas, se puede visitar la traducción actual al español en <http://docs.moodle.org/es/>

(b) **Cursos de formación.** A través de la comunidad se distribuyen dos cursos gratuitos que pueden ser restaurados en la plataforma Moodle, estos cursos son Moodle para estudiantes y Moodle para docentes. En este punto vale destacar que parte de las acciones que he realizado como experiencia en eLearning es diseñar el curso “Tutor Virtual en la Plataforma Moodle” e impartirlo en modalidad virtual a través de la plataforma del Sena regional Santander. Este curso se ha ofrecido de forma gratuita y en él han participado un buen número de miembros de la comunidad de Moodlers, que han aportado en el proceso de mejora continua del material.

(c) **Centro de recursos.** Existe un buen número de recursos disponibles para utilizar dentro de los nuevos proyectos, como se había mencionado previamente la comunidad Moodle es una de las más activas y ofrece un gran valor agregado a quienes utilizan la plataforma y también a quienes en general están incursionando en eLearning. Vale mencionar como ejemplo importante los cursos de Linux y OpenOffice aportados por el proyecto de Guadalinux (<http://www.guadalinux.org/cursos/>).

3.3.5.3. Comunidades de Apoyo.

Gracias al trabajo de toda una gran comunidad activa (Moodlers), el SGA Moodle tiene grandes posibilidades de continuidad a futuro, y es catalogado hoy en día como uno de los mejores productos de su género gracias a su constante evolución.

Es una plataforma que permite una instalación fácil que cualquier usuario puede

hacer para explorar localmente las herramientas ofrecidas sin ninguna restricción de uso.

Tal como se mostró en las estadísticas de uso de Moodle, son más de 8500 sitios que están utilizando Moodle y entre ellos se encuentran grandes usuarios institucionales a nivel mundial, esto genera un buen grado de confianza en la herramienta, que es validado a través de los informes de uso positivo que se generan por medio de artículos presentados en diferentes eventos educativos; la discusión acerca de las ventajas y desventajas de una u otra herramienta es constante a través de los foros disponibles para la comunidad (<http://www.moodle.org>) donde se genera un tráfico importante de información diaria.

Y para finalizar hay que mencionar que cada año se gesta un gran encuentro mundial de la comunidad Moodle a través de lo que se denomina la Moodle Moot, donde se presentan proyectos en curso, nuevas ideas y lo más importante donde se da un encuentro de pares interesados en aportar al crecimiento de la comunidad.



Figura 41. Cartel promocional de la Moodle Moot 2006³⁶

3.4. IMPLANTACIÓN DE MOODLE PARA EL PROYECTO ES-AVA

Para el caso específico de este proyecto se optó por contratar un servicio de hosting que cubriera las características requeridas en el servidor. De esta manera se dio una solución rápida y económica a este requerimiento*. Las características

³⁶ <http://www.sre.urv.es/moodlemoot/>

* Se contrato un año de servicio por un valor de \$462.000. A Partir de Noviembre 1 de 2005.

del servicio contratado son las siguientes:

- Soporte PHP, ASP apache, Perl , CGI, Estadísticas, Server Side Incluyes.
- 20 Bases de datos MySQL , 20 Cuentas de FTP , 20 Subdominios.
- 5000 MB de espacio para archivos y aplicaciones.
- 999 cuentas de e-mail, webmail, SMTP, Autocontestadores, Alias, Grupos de correo.
- 30000 MB de tráfico al mes.
- Disponibilidad del 99.9% , SSL compartido
- Panel de control, Administrador de archivos con acceso FTP.
- Soporte a sitios FrontPage, DreamWeaver, Flash.
- Dominio **grupogema.org**.

Actualmente se dispone del sitio web <http://www.grupogema.org>, donde se encuentra alojada la página del Grupo de Investigación en Comunicación Educativa y cuya página principal tiene la siguiente apariencia:



Figura 42. *Página principal del sitio web de GEMA*

En este sitio web se instaló la plataforma Moodle versión 1.5.3+, que se puede acceder a través de la página principal del grupo GEMA o ingresando directamente a la dirección: <http://www.grupogema.org/esava>, una apariencia general del sitio se puede ver en la siguiente imagen:

Ambiente Virtual de Aprendizaje de apoyo a la Educación Superior - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Ir Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.grupogema.org/esava/

Blackboard Academic ... CURSOS AVA REGIO... Ambiente Virtual de A... HOME :: Universidad ... Audiovisuales - UPB cron GEMA CRON AVA SANTANDER

ES-AVA
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

GEMA

Universidad Industrial de Santander

Ud. no está en el sistema. (Entrar)

Menú principal

- Anuncios de Interés
- Buzón de Mensajes
- Encuestas de Interés**
 - ¿Qué tan rápido entrás a ESAVA?
 - El nuevo Look de ES-AVA

Calendario

<< mayo 2006 >>

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
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				

Actividades

- Consultas
- Foros

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Este proyecto plantea un espacio adecuado para brindar la oportunidad de participar en actividades de formación cuyas estrategias permitan el uso adecuado de las TIC para analizar, comprender, interpretar y aprender a través de un proceso dinámico, colaborativo e interactivo. Y crear un **grupo de trabajo** que a través de unos lineamientos pedagógicos, temáticos, didácticos y tecnológicos, permitan la participación activa de los miembros del **Grupo de Investigación en Comunicación Educativa (GEMA)** y de la comunidad educativa en la **Universidad Industrial de Santander** y otras instituciones de educación superior, dentro de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Admin ES-AVA

Cursos disponibles

Sistemas e Informática

- Programación de Computadores I
- Curso de Programación de Computadores General
- Informática Básica
- Matemáticas Discretas para la Computación

Entrar

Nombre de usuario:

Contraseña:

¿Ha extraviado la contraseña?

Noticias

15 de may, 21:10
 Rafael Neftali Lizcano Reyes
 Nos hemos actualizado a la versión 1.5.3+ más...

17 de abr, 16:53
 Rafael Neftali Lizcano Reyes
 Nuevo Look de la plataforma! más...
 Temas antiguos ...

Eventos próximos

No hay eventos próximos

Ir al calendario

Terminado

Figura 43. Página principal del sitio web de ES-AVA

4. PAUTAS Y LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE CURSOS EN ES-AVA

Para la definición de las pautas y lineamientos que orienten el diseño, construcción y desarrollo de cursos o módulos que utilicen como estrategia el uso de ES-AVA, se parte de tres elementos guía fundamentales que son el diseño y la estructura de los cursos, el rol de los actores principales del proceso y el uso que se debe dar a las diferentes herramientas del SGA; elementos que interactúan enmarcados en la definición de una metodología para el desarrollo de los procesos educativos en eLearning.



Figura 44. Elementos guía en la definición de Lineamientos en ES_AVA

4.1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROCESOS ELEARNING

El diseño y la estructura de un curso que será desarrollado con apoyo de un AVA, requiere el establecimiento de una serie de aspectos pedagógicos que satisfagan todo un proceso de enseñanza y de aprendizaje. Dichos aspectos metodológicos están muy relacionados con los posibles elementos a utilizar para lograr una motivación adecuada del estudiante, la presentación de la información y materiales del curso, la recolección de evidencias de aprendizaje y la verificación del logro de un aprendizaje significativo.

El uso de los elementos mencionados hace necesario considerar un acondicionamiento de algunos de los recursos propios de los modelos tradicionales, integrados con las ventajas y herramientas que proporciona la

Virtualidad. Álvaro Galvis plantea cuatro modelos, para llevar a cabo estos procesos de formación en línea³⁷, que constituyen una buena guía a la hora de pensar en lo que se quiere hacer en el desarrollo de un Curso Virtual; estos modelos son:

- **Autoformativo:** Este modelo permite llevar a cabo procesos de formación en línea basados en una adecuada estructura y planificación del contenido, el cual debe ser altamente interactivo con el fin de compensar la falta de soporte por parte de un docente o tutor. El contenido se complementa con actividades variadas de tipo autoformativo al finalizar cada módulo o unidad del contenido.
- **Autoformativo Tutorizado:** Este modelo se plantea con las mismas características que el anterior y con un enfoque de aprendizaje individualizado. La diferencia es que en este modelo, se cuenta con un tutor/docente, que puede ofrecer soporte puntual a un alumno ante cualquier duda que puede surgir de la interpretación del contenido o cuestiones similares. En este modelo se puede avanzar algo más en el momento en el que el profesor, además de resolver dudas puntuales, define algún tipo de actividad específica que el alumno realiza y que requiere de su corrección y valoración.

La diferencia fundamental de este modelo con los de tipo colaborativo radica en que el tipo de actividades y seguimiento que se realiza en el aula en el modelo de apoyo con tutor es individualizado. El docente, no es tan proactivo como en los modelos de tipo colaborativo. El apoyo del tutor se basa fundamentalmente en la resolución de dudas que puedan ser planteadas por el participante en el curso y en la corrección de las actividades que hayan podido ser planteadas en el curso.

- **Colaborativo Asíncrono.** En este modelo interviene no sólo el trabajo que cada participante pueda realizar individualmente, sino que también se incorporan una serie de herramientas que promueven el trabajo en grupo en el aula virtual. El aprendizaje es considerado activo y orientado a mantener al participante en una actitud abierta hacia la investigación, el análisis, la organización de la información y la generación de preguntas e inquietudes a través de una comunicación abierta y permanente no sólo con el docente, sino también con el resto de los componentes del grupo.

El docente crea dinámicas y actividades de trabajo en grupo, ya que aumentan de manera importante la motivación del participante en el curso y, por tanto, su capacidad de asimilación y adquisición de las habilidades que estén definidas como objetivos pedagógicos del proceso formativo en el que estén trabajando. Este tipo de intercambio se produce mediante la utilización de herramientas de comunicación accesibles de manera permanente y desde cualquier lugar. Este modelo, permite al participante administrar su propio tiempo de estudio.

³⁷ GALVIS PANQUEVA Álvaro H. Ingeniería del Software Educativo. Santa Fe de Bogota, Universidad de los Andes, 1992.

- **Colaborativo, Asíncrono y Síncrono.** Este modelo abarca todas las posibilidades que se definen o se pueden definir en el modelo descrito anteriormente y además, se incorpora la posibilidad de introducir en el curso herramientas de comunicación de tipo síncrono. Este tipo de herramientas, permiten establecer la comunicación en tiempo real entre diferentes participantes de un curso. En este caso, se incluyen herramientas como el chat y sistemas de mensajería, que permiten trabajar sin problemas de comunicación y que aportan un gran valor añadido a un proceso de formación en línea y un alto nivel de motivación y capacidad de aprendizaje en todos los participantes, además, su utilización en el aula virtual, permite combinar tanto dinámicas de tipo individual (profesor/alumno, alumno/alumno), como de manera grupal (profesor/ participantes, grupo / grupo).

Con los modelos Colaborativos se prevé que se podría lograr el uso de las tecnologías para crear entornos educativos que favorezcan la construcción de aprendizajes más que la transmisión de conocimiento (tecnologías colaborativas). Sin embargo, el modelo Colaborativo Síncronico plantea encuentros en tiempo real a través de chats o sistemas de mensajería como una forma de lograr una comunicación más efectiva, y las herramientas utilizadas para este tipo de encuentros presentan algunos inconvenientes como los siguientes:

- La lentitud de escritura de algunos estudiantes y la dificultad de mantener el hilo de la conversación puede causar una insatisfacción entre los demás participantes de una charla.
- Algunos autores argumentan que en muchos casos la discusión sincrónica, vía chat específicamente, no lleva a una discusión o participación productiva. El participante con mayor facilidad de tipeo tiende a dominar la discusión; incluso la sincronía se pierde cuando la respuesta a determinado comentario se da varias líneas más tarde. Otro problema surge cuando el participante se confunde debido a la falta de claridad en las instrucciones que guían el encuentro. Y señalan que para lograr resultados adecuados se requiere un número de participantes reducido, claridad en las instrucciones y considerar distintos horarios para reuniones con esos pequeños grupos.³⁸
- Un Chat con muchos estudiantes puede hacer colapsar el sistema ya que esta es una herramienta que consume una cantidad considerable de recursos tanto en el servidor como en el cliente.
- Genera una sobrecarga de trabajo al docente, quien además de sus encuentros presenciales en las aulas de clase debería planear y realizar estas

³⁸ Palloff, K. y Pratt, K. *Building learning communities in cyberspace. Effective strategies for the online classroom.* San Francisco. Jossey-Bass. 1999. Citado en: HERNÁNDEZ C., Nayesia. *El chat como herramienta de comunicación en la educación a distancia: usos y potencialidades para fomentar el aprendizaje cooperativo.* Docencia Universitaria, Vol II, Año 2001, N° 2. p. 7. Disponible en: <http://www.revele.com.ve/pdf/docencia/volii-n2/pag27.pdf>

actividades en horarios fijos con los estudiantes. Y tal como se señala en un punto anterior, sería necesario realizar varias reuniones para atender a todo un curso en pequeños grupos.

Por eso en el ámbito de esta propuesta (ES-AVA), se considera más la utilización del modelo Colaborativo Asíncrono, debido a que la concurrencia en tiempo real puede darse también a través de encuentros presénciales en el aula de clases, encuentros que permiten fortalecer la relación docente/alumno y que se dan a través del desarrollo de las cátedras en la Universidad. El uso de las herramientas sincrónicas como el Chat se considera más efectivo en el uso de cursos netamente virtuales, en los cursos de apoyo a la presencialidad puede ser una herramienta para hacer encuentros de tipo social, más no actividades pedagógicas.

Se plantea entonces el desarrollo de la Metodología para la realización de procesos eLearning aterrizada en el modelo Colaborativo Asíncrono y vivenciada a través de dos momentos importantes: El proceso de Inducción a los AVA y el proceso de desarrollo de un curso virtual.

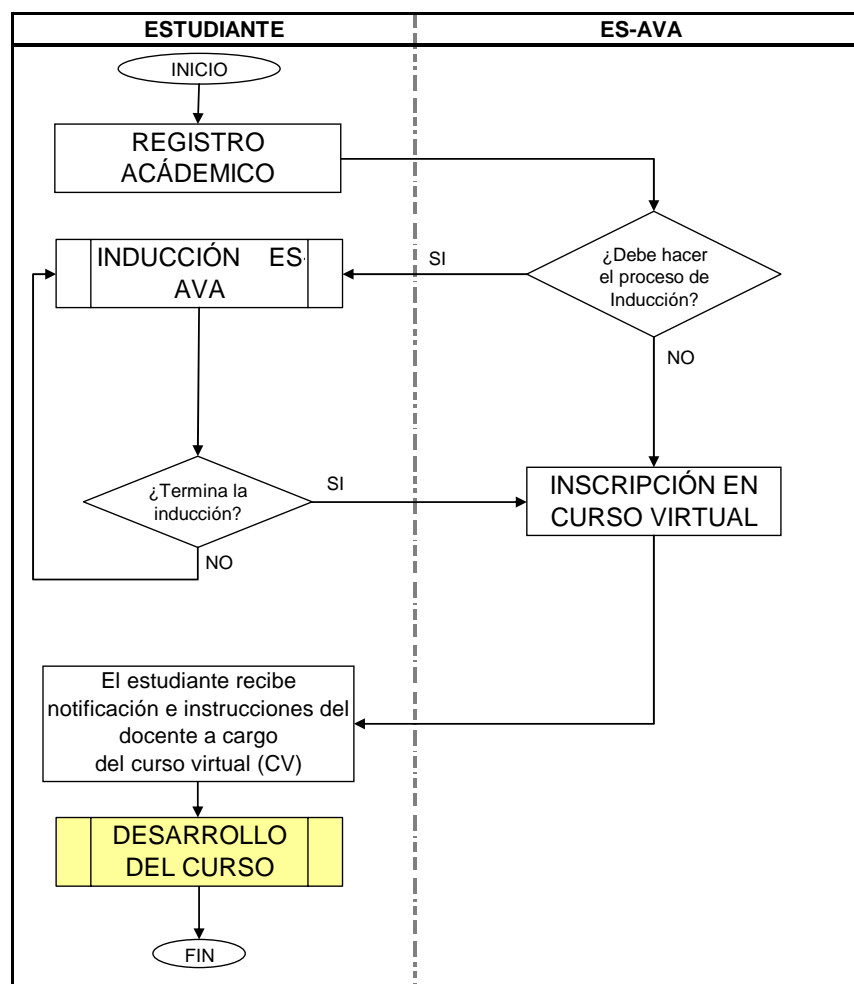


Figura 45. Metodología para la realización de procesos eLearning en ES-AVA

4.1.1. PROCESO DE INDUCCIÓN EN ES-AVA

Es muy importante resaltar la necesidad de que los estudiantes antes de ingresar a realizar un curso virtual, participen de un proceso general de inducción a los AVA. Este proceso les debe permitir conocer la forma de acceso, el ambiente de trabajo, las herramientas a utilizar, las formas de comunicación, la estructura general de los cursos, en fin afianzarse con el SGA y la estructura de los cursos en el Ambiente Educativo³⁹.

Se plantea este momento con el fin de que el estudiante llegue al desarrollo de un curso virtual con el conocimiento imprescindible para no naufragar en el uso del SGA, momento que sería necesario efectuar por una única vez y previo a la participación en cualquier otro curso.

El Proceso de Inducción, se entiende como la oportunidad para mejorar y asegurar en parte, con un control apriori, el éxito en cada uno de las actividades realizadas en los cursos que se soporten sobre la estrategia virtual (cumplimiento de objetivos y metas de formación); a la vez que se estimula en el estudiante el interés por el proceso y se le ofrece la información necesaria para una adecuada comprensión de la metodología para el Aprendizaje en AVA. Otras razones por las que se hace necesario realizar este tipo de proceso son:

- Verificar la efectividad de los estudiantes y su correo electrónico. Esto es algo que quita tiempo del proceso de formación en lo que respecta a la temática propia del curso, teniendo en cuenta que se requiere que el estudiante conozca acerca del uso de las herramientas, de la metodología para el desarrollo de los cursos y de las normas de convivencia en el AVA. Además, se debe verificar el registro y uso adecuado del correo electrónico ya que esta se considera la principal herramienta de comunicación general.
- Evitar altas ausencias de estudiantes en el AVA. Algunos estudiantes nunca llegan al aula virtual porque no están ubicados e informados acerca de la realización de los procesos pertinentes. Algunos llegan a los cursos y apenas se comunican por correo, desconociendo otras herramientas de comunicación, transformándose en trabajo de la clase dar a conocer estos medios.

El establecimiento de un Proceso de Inducción que surta los efectos deseados, requiere que sea de realización obligatoria por parte de todos los estudiantes que por primera vez hagan parte de la comunidad virtual ES-AVA, esto exige de la coordinación del proyecto y de los docentes a cargo un esfuerzo adicional y anterior al inicio de los programas o cursos ofrecidos. Se debe atender adecuadamente a los estudiantes para que tengan la oportunidad de participar activamente en los cursos que tendrán el uso del AVA como apoyo o como única estrategia de realización. Este proceso exige una dinámica de realimentación y reajuste continuo para permitir que sea eficaz y eficiente.

³⁹ LIZCANO R., Rafael N. y LOZADA G., Santiago. *Una organización del conocimiento, paso a paso en la Educación Virtual*. TELEDU 2005. Cartagena, Colombia. Mayo de 2005.

4.1.2. PROCESO DE DESARROLLO DE UN CURSO VIRTUAL

El desarrollo de un curso virtual es un momento educativo constante dentro de ES-AVA y es un proceso iterativo para los actores principales del proceso educativo (docentes y estudiantes) en un CV. Las fases que componen este proceso son:

- Fase 1. Introducción al Curso.
- Fase 2. Desarrollo de las Unidades Didácticas
 - *Unidad Didáctica 1*
 - a. Conceptualización y Documentación.
 - b. Realización de Actividades y Construcción de las Evidencias de Aprendizaje.
 - c. Evaluación
 -
- Fase 3. Evaluación del Curso

La descripción de cada una de las fases mencionadas constituye una guía para el inicio, desarrollo, seguimiento y evaluación de las actividades dentro de un CV.

4.1.2.1. Fase 1. Introducción al Curso

En esta fase se deben dar los elementos básicos para situar al estudiante en el curso que ha iniciado, para esto se deben realizar las siguientes actividades:

- **Bienvenida al curso.** Esta actividad es fundamental como elemento de motivación al grupo de estudiantes que inicia el curso.

Se debe hacer a través de un anuncio publicado en el foro de Novedades del curso y enviar copia al correo de los estudiantes. Entre otras cosas el mensaje debe contener:

- *Un título de bienvenida.* Una frase expresiva que invite a leer el mensaje, que inquiete e impacte. Por ejemplo: ¡ Bienvenido al curso ...!, Prepárese para aprender, ¡¡¡ Llegó la hora de aprender!!!.
- *Beneficios que obtendrá el estudiante al desarrollar el curso.* Resultados y conocimiento que obtendrá el estudiante con la realización del dicho curso. Por ejemplo: “Al finalizar el curso, usted estará en la capacidad de...”, “Al culminar los módulos de este curso, tendrá la posibilidad de ...”
- *Actividad Inicial a realizar.* Es muy importante que el estudiante inicie el curso con una actividad básica, que le permita socializar con los demás participantes. Por ejemplo: “Ingresa al foro social y déjanos saber porqué estas aquí...”

- **Mensaje de Motivación.** Para el estudiante puede ser de gran satisfacción encontrar unas palabras que lo motiven a comenzar pronto la exploración del curso y la realización de actividades.

Bienvenidos al Curso de Diseño web
ANUNCIO

Abril 26 de 2006

¡Bienvenido al curso de **DISEÑO WEB CON HTML PHP Y MYSQL** !

Desde ahora eres parte de una comunidad virtual de conocimiento en la que existen otros estudiantes que tomaron la decisión de dar el salto del tablero al fabuloso mundo de las redes y el computador para innovar en sus procesos de aprendizaje y hacer cada vez mejor la aventura de aprender. Esto implica cambios en los hábitos de estudio, en las formas de relación y hasta en la manera de concebirse a sí mismo.

Recibe una calurosa bienvenida al curso, es la hora de vivir una forma diferente de producir y compartir el conocimiento. Al finalizar este proceso educativo, estarás en capacidad de instalar un servidor de pruebas y crear sitios web dinámicos con enlaces a base de datos en MySQL.

Existen un foro social denominado **LA CAFETERÍA VIRTUAL**, este espacio estará abierto permanentemente y será para generar comunidad virtual. La primera actividad consiste en visitar este espacio y compartir una presentación personal para saber cuáles son las expectativas frente al curso y cuáles son algunos de los conocimientos y experiencias previas. Por cierto, pueden revisar mi presentación en **Información sobre el Personal Docente**.

Mucho ánimo, a partir de ahora ustedes son los protagonistas de su propio aprendizaje

DISEÑO WEB CON HTML, PHP Y MYSQL
RAFAEL N. LIZCANO
Tutor Virtual

Figura 46. Ejemplo de un Mensaje de Bienvenida

- **Presentar el Perfil del Docente.** Se debe poner a disposición la información pertinente al perfil personal del docente o los docentes que dirigen el curso. Se debe escribir de tal forma que de a conocer a la persona y no solo al profesional, deben estar los datos y horas de contacto principales.

Ing. Rafael Neftali Lizcano Reyes

Correo electrónico rlizcano@senavirtual.edu.co

Teléfono del trabajo 3002185389 - 6444557

Enlace personal <http://www.grupogema.org/esava>

Notas

Mi nombre Rafael Neftalí Lizcano Reyes... soy Ingeniero de Sistemas de la UIS, he realizado diferentes estudios entre los cuales se encuentra la maestría en Informática.

Trabajo como docente universitario desde hace ya varios años, y he tenido la oportunidad de laborar en varios entes de educación Superior de la región.

Mi relación con los Ambientes Virtuales de Aprendizaje inicio desde el año 2000 trabajando en un proyecto de investigación de la UIS, desde esos días hasta ahora mi experiencia ha sido bastante enriquecedora, he participado en varios proyectos de investigación en el área y desde hace 3 años trabajo como tutor virtual del SENA, actualmente manejo el módulo de Tutor Virtual (formación de tutores) así como también el curso de Diseño Web con HTML, PHP Y MYSQL, y además participo en el desarrollo de herramientas destinadas a la administración de información académica generada a través de AVA.

En lo personal, felizmente casado con una maravillosa mujer y además tengo un bellissimo hijo de ya casi 4 años... juntos conforman el motor principal de mi existencia.

Desde ya éxitos en todas sus labores! ;-)



Figura 47. Ejemplo del Perfil Docente

- **Establecer las Normas del Curso.** Todos los integrantes o participantes de un curso en línea, como en cualquier otra comunidad, necesitan cumplir una serie

de normas que faciliten la interacción y contribuyan al mejoramiento de la conducta de todas las personas que la conforman con el fin de hacer más productivo el aprendizaje.

Una forma de generar buenas relaciones interpersonales, es proporcionando a los estudiantes las pautas o normatividades necesarias para establecer una comunidad virtual organizada. Si no existe un reglamento en un curso en línea cada estudiante tendría una forma diferente de comportarse en la comunidad y lo más probable es que se generen conflictos entre los compañeros de estudio, e incluso con el mismo docente, afectando el rendimiento y los objetivos del curso.

Dentro de las normas del curso se distinguen dos elementos importantes:

- *Orientaciones generales del curso.* Estas orientaciones corresponden a la información suministrada por el docente acerca de las normas que el estudiante debe cumplir y que son específicas del curso. (Tipos de trabajo a realizar y herramientas a utilizar para el envío de las evidencias, ...).
 - *Reglas de comunicación y buen trato.* Es importante establecer unas reglas de comunicación y comportamiento, un ejemplo de esto son las normas conocidas como *Netiquette* (normas de etiqueta para la red). Establecer estas reglas es de utilidad para el manejo correcto de los mensajes a través de las herramientas de comunicación como el correo electrónico, los foros de discusión e incluso los salones de chat.
- **Dar a conocer la Guía del Curso.** Esta guía es un documento que debe contener la siguiente información relativa al curso:
- Identificación y descripción
 - Requisitos técnicos y académicos
 - Temáticas de estudio
 - Resultados de aprendizaje
 - Actividades
 - Estrategias metodológicas
 - Evidencias requeridas
 - Formas de evaluación

4.1.2.2. Fase 2. Desarrollo de las unidades didácticas

Para cada una de las unidades didácticas del curso se debe realizar un proceso iterativo que comprende:

- **Conceptualización y Documentación.** Esta actividad busca la creación de un espacio que le permita a los estudiantes tomar conciencia de los marcos de referencia de la temática específica de trabajo en el curso. Se pueden realizar test de autodiagnóstico, establecer mecanismos de reflexión colectiva sobre las experiencias previas (Foro temático), propiciando la reflexión individual y grupal.

Para la documentación se pueden proporcionar tutoriales, conferencias, videos, animaciones y documentos, sobre los temas tratados en cada módulo.

En el proceso de conceptualización el grupo de estudiantes debe interactuar y construir significaciones que les permitan dominar los objetos, hechos, eventos, procedimientos y procesos del área de estudio. Se deben utilizar estrategias como: demostraciones, simulaciones, ensayos, observaciones, talleres, construcción de proyectos y resolución de problemas.

- **Realización de Actividades y Construcción de Evidencias de Aprendizaje.** Para aprobar los módulos de los programas virtuales, los estudiantes deben estar en capacidad de realizar actividades que denoten una competencia adquirida y que les soporten la construcción de productos que permitan comprobar los logros de aprendizaje. Algunos de estos productos pueden ser: mapas conceptuales, esquemas e informes con sus conceptos o explicaciones, aplicación de cuestionarios, aportes y participaciones en discusiones.
- **Evaluación.** En este contexto se entiende la evaluación como la acción que permite ver cómo evoluciona el estudiante en el proceso educativo, con el fin de: hacer los ajustes del caso, ya sea en el proceso de aprendizaje del estudiante o en las acciones de enseñanza, y tomar decisiones en cuanto a la promoción y acreditación del estudiante.

eLearning abandona la vía del examen tradicional como única técnica evaluativa, para incorporar dos elementos que siempre han estado presentes pero que ahora se hacen más medibles y por lo tanto toman mayor importancia: la *Observación Sistemática del Desempeño de los Estudiantes* y el *Análisis de Trabajos y Actividades diferentes a las realizadas como exámenes*. Esto implica una permanente y atenta mirada del maestro, que se puede lograr a través de la consulta a los registros de participación de cada estudiante, además, indica que la mirada evaluativa debe trascender los pocos momentos en los cuales se realiza alguna prueba específica.

Para el logro de una evaluación adecuada se debe partir de:

- La configuración de eventos en los que el estudiante deba conocer opiniones, analizar situaciones, discutir y argumentar perspectivas. Ejemplo: Discusiones en los foros temáticos.
- Diseño de actividades, trabajos y ejercicios en los cuales el estudiante manifieste sus habilidades y destrezas al mismo tiempo que los percibe como retos interesantes para su formación. Ejemplo: Búsquedas de información, elaboración de síntesis y mapas conceptuales.
- Diseño de instrumentos en los que el estudiante, mediante la reflexión sobre sus propias prácticas, consigne sus métodos para estudiar, el

manejo que hace del tiempo y del espacio, la búsqueda de material informativo, los distintos saberes en relación con el currículo. Ejemplo: Los portafolios virtuales de evidencias.

- Desde el inicio mismo del proceso el estudiante deberá conocer cuáles son los resultados de aprendizaje que debe alcanzar, cuál es la competencia a lograr, cuáles son las actividades que deberá realizar para mostrar la conquista de esa competencia y cuáles son los indicadores del maestro para establecer si ha llegado o no a lo deseado. Si las competencias esperadas y sus indicadores han sido establecidos con claridad, la asignación de la calificación no tiene mayores problemas. Los inconvenientes se presentan cuando esos elementos son difusos. Allí se origina el malestar de los estudiantes y el sentimiento de arbitrariedad, la pregunta ¿de dónde salen estas notas?

4.2. DISEÑO Y ESTRUCTURA DE UN CURSO VIRTUAL (CV)

4.2.1. GRUPO DE DESARROLLO DE CV

El diseño, estructuración y elaboración de un curso virtual del mismo modo que el de un curso presencial requiere de un grupo de apoyo que soporte la producción y desarrollo del curso en mención, este grupo debe estar conformado por personas que desempeñen los siguientes roles y responsabilidades:

Tabla 8. Roles y responsabilidades del Grupo de desarrollo

Rol	Responsabilidades
Experto Temático	Clarificar el contenido, proveer todos los insumos temáticos, ejemplos y casos auténticos para la elaboración del producto.
Asesor Pedagógico	Con los insumos de contenidos producidos, adecuar los Materiales de Estudio y diseñar las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación que garanticen la aplicación del modelo metodológico concertado.
Especialistas tecnológico y de multimedia	Realiza la ilustración, animación, diagramación, producción web, producción de medios, desarrollo de herramientas de software educativo y multimedia que soporten el desarrollo de los materiales prescritos. Producción de medios dinámicos utilizando formatos digitales.
Administrador ES-AVA	Montaje de cursos, inscripción de estudiantes, administración del SGA y en general del portal del proyecto.

Los roles especificados en la tabla anterior no representan personas participantes, cada rol puede cubrirse a partir de un grupo de trabajo o incluso una persona podría ejercer más de un rol en un momento determinado.

El grupo de desarrollo de CV tiene como función adicional verificar que los lineamientos y requerimientos técnicos, temáticos y pedagógicos presentados en este documento se cumplan en cada uno de los cursos construidos. Una vez verificado esto el curso podrá ser habilitado dentro del SGA, para que los docentes encargados de esa temática puedan hacer uso de esos espacios dentro de la plataforma.

Es importante que este grupo evalúe los resultados obtenidos en la utilización de cada CV, para poder hacer un mejoramiento continuo de los recursos utilizados en cada desarrollo.

4.2.2. ESTRUCTURA GENERAL DE UN CV

Para seguir la metodología planteada en el desarrollo de un CV, debemos tener una estructura del curso coherente con los momentos allí indicados. Es fundamental identificar cuáles son los enlaces de acceso permanente en el desarrollo del curso (recursos y materiales que deben estar disponibles en cualquier momento del curso) y cuáles son los enlaces propios de cada Unidad de Aprendizaje del curso (recursos y materiales que solo estarán disponibles durante el momento educativo en que este activa la unidad a la que pertenecen).

En la estructura del curso debe primar la simplicidad en la ubicación e identificación de enlaces de tal forma que el estudiante logre encontrar de la más forma rápida y natural posible los elementos que le permitan hacer un efectivo desarrollo curricular del curso.

Independientemente de la forma en que se de el desarrollo del curso (por temas o por unidades de tiempo –semanas o quincenas-), el área de cada unidad de aprendizaje debe estar bien condensada de modo tal que los estudiantes logren ubicarse en torno a las actividades propias en cada área del saber, por otro lado, es necesario identificar adecuadamente cuáles son los enlaces de acceso permanente y que básicamente se refieren a las herramientas como un foro social, o recursos como la información del perfil docente, de tal forma que sin importar el tiempo de desarrollo del curso deberán estar disponibles para consulta o participación de todos los estudiantes. De acuerdo a esto se definen entonces dos tipos de áreas:

- Sección General del Curso: Donde se ubicaran los enlaces de acceso permanente en el desarrollo del curso.
- Sección de Unidad de Aprendizaje: Donde se ubicarán los enlaces propios al desarrollo de cada una de las Unidades de Aprendizaje del curso.

La estructura propuesta se puede ver en esquematizada en la siguiente figura:

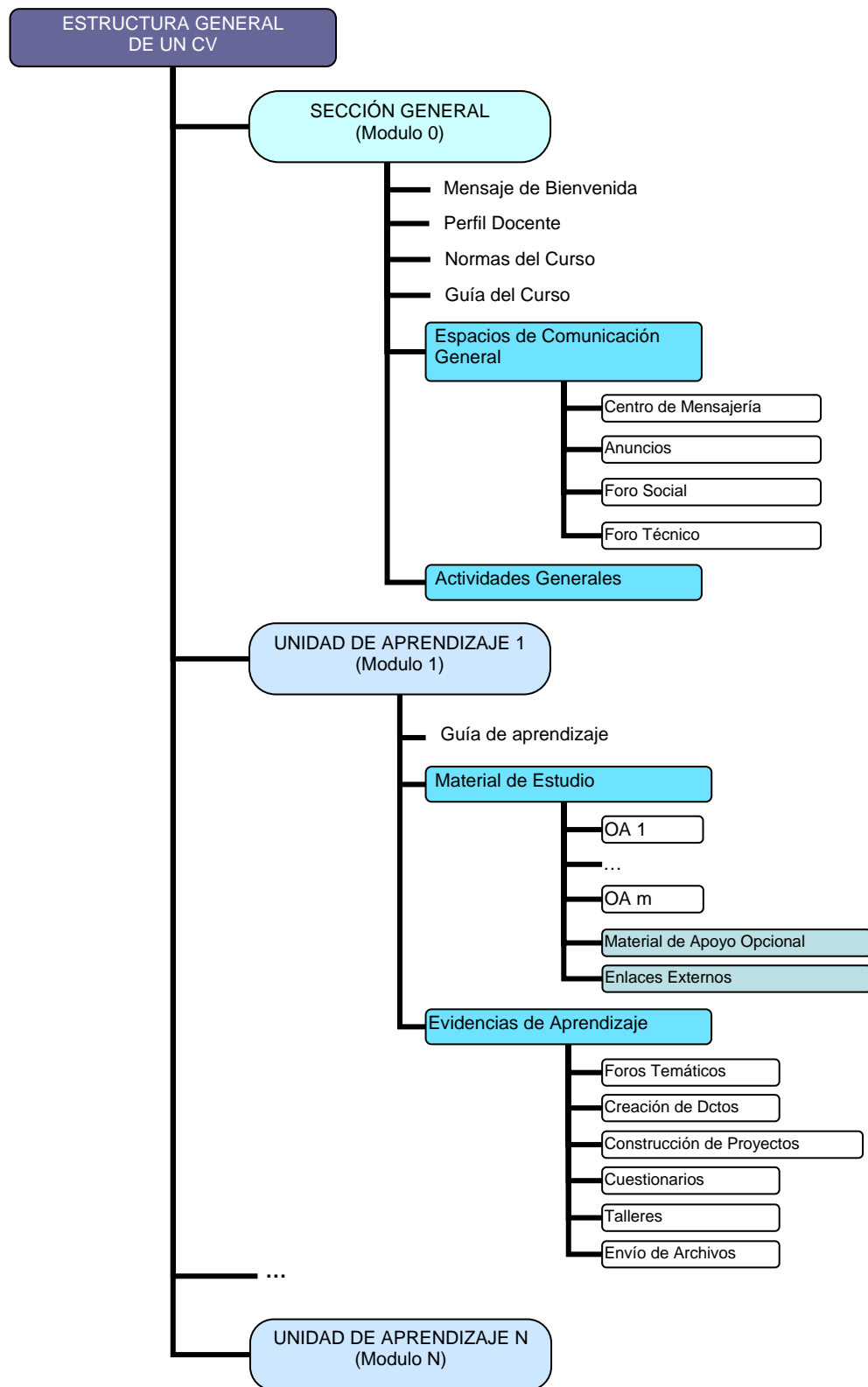


Figura 48. Estructura General de un Curso Virtual

EJEMPLO DE BANNER DEL CURSO
BANNER 500 X 80 px

ESPACIOS DE COMUNICACIÓN GENERAL

- Centro de Mensajería
- ANUNCIOS
- Foro Social: **Cafetería Virtual**
- Foro Técnico: **iPreguntas y Respuestas!**

ACTIVIDADES GENERALES

- Encuesta inicial
- Encuentros de Grupos**
- Encuesta de evaluación formativa

1 TÍTULO DE LA UNIDAD DIDACTICA

Guía de Aprendizaje

MATERIAL DE ESTUDIO

- Objeto de Aprendizaje 1
- Objeto de Aprendizaje 2
- Material de Apoyo Opcional

ENLACES EXTERNOS

- Enlace Externo 1
- Enlace Externo 2

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- Foro Temático UA1
- Taller UA1
- Cuestionario UA1
- Tarea UA1
- Consulta UA1
- Pregunta Abierta UA1
- Actividad HotPotatoes UA1

Figura 49. Curso de ejemplo con la estructura general propuesta

4.2.2.1. Sección General del Curso

En esta sección se deben colocar los recursos que representan los elementos básicos para situar a los estudiantes en el desarrollo del curso, además de disponer enlaces a las herramientas de comunicación que se determinan estarán disponibles en todo el momento del curso para efectos de mantener un canal abierto y participativo fuera de los espacios que son evaluables.

El Mensaje de bienvenida, el perfil docente, las normas y la guía del curso tienen relación directa con las actividades a realizar en la Fase de introducción al Curso y su finalidad es servir de trampolín al desarrollo del mismo, ubicar al estudiante en los lineamientos generales de desarrollo del proceso, permitiendo al docente presentar de forma permanente los objetivos, la estructura de contenidos, metodología, los tutores y el cronograma del curso.

Los espacios de comunicación general son las herramientas que permitirán gestar comunidad durante el desarrollo del curso, es la cafetería, el pasillo de encuentro,

el mensaje con un amigo, el aviso en la pared, todos estos espacios que se dan en la presencialidad y son aún más necesarios en la virtualidad. Es importante que el estudiante mantenga una comunicación constante con su tutor, y más aún que pueda comunicarse con sus compañeros de curso. Se trata de aprovechar todos los espacios disponibles para mantenerse activo en la comunidad de aprendizaje virtual, intercambiar experiencias y compartir como individuo social. Los espacios de comunicación general propuestos y que se consideran más importantes son:

- **Centro de Mensajería:** Es muy importante ofrecer un espacio a través del cual se puedan hacer llegar mensajes de correo electrónico y que se guarde una memoria de esto en el curso. El centro de mensajería es un espacio que se debe crear para garantizar una comunicación efectiva entre el tutor y los estudiantes, entre los estudiantes y el tutor; en la medida que los mensajes lleguen a los buzones personales y siempre que los participantes revisen su correo diariamente, este será el primer medio de contacto con el tutor.
- **Anuncios:** El tablero de Noticias y Anuncios es un espacio para que el docente publique cuáles son las últimas novedades en el desarrollo del curso, recuerde eventos importantes. Es importante recordarle a los estudiantes su revisión periódica.
- **Foro social:** Es un foro no temático, lo que quiere decir que no es evaluable y se pretende que represente lo que sería una Cafetería Virtual. Es un espacio para compartir todo tipo de comentarios, chistes, canciones, inquietudes, expectativas, datos personales y laborales, temas de actualidad, en fin todo aquello que permita construir comunidad. La participación del docente y de los estudiantes debe ser libre, y es tarea de grupo mantener la actividad en este espacio.
- **Foro Técnico:** También es un foro no evaluable, es el espacio de ayuda técnica diseñado para solucionar inquietudes de tipo técnico y en general cualquier pregunta realizada en este espacio es válida. Cualquiera de los participantes podrá plantear inquietudes que serán respondidas por las personas del curso que estén en capacidad de resolverlas, en primera instancia el docente, pero cualquiera de los estudiantes podrá aportar en la solución siendo labor del docente verificar y validar estos aportes.

Las actividades generales se refieren a aquellas que se realizan con un fin no asociado a la evaluación de aprendizaje. Ejemplo de esto puede ser un test de caracterización del grupo, una encuesta de opinión general, una evaluación formativa del curso; en forma general cualquier actividad que no este relacionada de forma directa con el desarrollo de una Unidad de Aprendizaje debe ser considerada una actividad general.

4.2.2.2. Sección de Unidad De Aprendizaje (UA)

Durante el proceso de construcción de un CV, se debe realizar la distribución y organización de los contenidos a desarrollar, la estructura curricular del curso. Los contenidos temáticos se agrupan en Unidades de Aprendizaje (UA) las cuáles permiten la organización del desarrollo del curso y cada una corresponde con un tema o semana en la plataforma Moodle.

Una UA se compone de subtemas, que hacen referencia a contenidos que se pueden desplegar a través de objetos de aprendizaje (OA) y que junto al desarrollo de unas actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación debe llevar a permitir el logro de unos resultados de aprendizaje específicos.

Entre las características más importantes de una UA se destacan las siguientes:

- Cada UA desarrolla una temática, un capítulo o una unidad específica del curso.
- Cada UA debe ser independiente en su temática, porque contiene sus propios elementos de aprendizaje, pero al mismo tiempo interactúa y se relaciona con las demás Unidades, conformando todo el material del curso.
- Cada UA cumple una función específica para el alcance de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes.

En cada una de estas secciones del curso deben incorporarse los instrumentos de enseñanza y comunicación que permitan hacer operativa la propuesta educativa del docente. Los elementos requeridos en la definición de una UA están:

- Guía de Aprendizaje: Este espacio debe contener la orientación metodológica para el desarrollo de la unidad de Aprendizaje correspondiente, algunos de los elementos que deben hacer parte de esta guía son:
 - Descripción del modulo: Detalla el significado y la importancia que tiene la UA a desarrollar.
 - Resultados de Aprendizaje: Son los propósitos de aprendizaje que se espera el estudiante logre una vez finalizado el estudio de la UA.
 - Conceptos previos: Se debe señalar cuáles son los requerimientos conceptuales necesarios para que el estudiante pueda abordar de forma efectiva el desarrollo de la UA.
 - Contenidos temáticos a desarrollar en la UA
 - Descripción general de las Actividades de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación que se desarrollaran como parte de la UA.
- Material de Estudio: El material de estudio de una UA se puede definir como la recopilación de los temas que han sido previamente seleccionados y estructurados para conformar el material de aprendizaje apropiado para el desarrollo de la UA. Por medio del material de estudio se presenta de forma escrita gran parte del conocimiento que será impartido a los estudiantes

inscritos en el curso y que es el soporte para la realización de las actividades de Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación. Este material conviene estructurarlo en Objetos de Aprendizaje (OA) que permitan una adecuada consulta y organización de los archivos utilizados.

Para completar el material de estudio publicado se pueden publicar elementos como:

- Material de apoyo opcional: Se trata de otros documentos que permitan extender, actualizar o contextualizar el material de estudio. También es una opción para colocar disponibles algunos archivos descargables que el estudiante pueda utilizar como soporte de estudio off-line.
- Enlaces Externos: Son las fuentes de información externas al curso (documentos y páginas web), por medio de los cuales el estudiante podrá disponer de material adicional de referencia para complementar y ampliar el conocimiento antes, durante y después del estudio de la UA. La función de estos recursos es presentar un material para que el estudiante no se limite a revisar de forma exclusiva el contenido del curso, es una invitación a realizar investigación.
- Evidencias de Aprendizaje: En este espacio deben proporcionarse los vínculos a las herramientas que permitan que los estudiantes realicen las actividades a realizar en el desarrollo de la UA y que darán como resultado la presentación de evidencias (trabajos, informes, mapas conceptuales, simulaciones, cuestionarios, participación en foros de discusión) requeridas para demostrar la competencia en un área de conocimiento. La configuración de las herramientas vinculadas en este espacio, debe permitir:
 - Definir si la realización de las actividades es individual o grupal.
 - Fechas límite para la presentación de las evidencias.
 - Evaluar las evidencias de aprendizaje a través del uso de escalas cualitativas y cuantitativas previamente definidas.
 - Secuenciación adecuada entre la revisión de contenidos y la realización de las actividades o entre la presentación previa de alguna evidencia para poder efectuar otras actividades.

4.2.2.3. Instancia de un curso (Escenarios)

El proceso que debe realizar el docente para la construcción de un CV es el de tomar decisiones acerca de la sección general del curso y cada una de las secciones de las UA. Consiste en plasmar mediante las herramientas de uso específico cuál va ser la estructura de su curso. Por ejemplo, en el área de actividades generales un docente debe determinar de qué manera se realizará una actividad de socialización o una identificación de las características del grupo.

Un docente podrá optar por elegir un escenario de trabajo adecuado para las UA de su curso. Un escenario constituye incorporar un conjunto de herramientas

específicas en las diferentes áreas, no se trata de siempre utilizar las mismas herramientas o que la estructura planteada para el desarrollo de CV no permita cambios acordes al tipo de actividades que se puedan realizar en un curso o en otro. O que siempre se deban realizar el mismo número y tipo de actividades.

Resumiendo, el docente podrá configurar diferentes escenarios acordes con las características de su curso. Donde las áreas y herramientas de cada UA estarán en relación con el tipo de necesidad a cubrir, pero manteniendo siempre los lineamientos y la estructura general expuesta.

4.2.3. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CV

En este numeral se presentan las pautas y lineamientos para el diseño, desarrollo y puesta en funcionamiento de los CV⁴⁰.

4.2.3.1. *Requerimientos Pedagógicos*

- Los cursos deben encontrarse claramente enmarcados en un modelo pedagógico estructurado que propenda por la claridad y homogeneidad en el tratamiento de las temáticas propias del mismo, además de soportar el aprendizaje en una serie de actividades orientadas al aprendizaje colaborativo, al estímulo investigativo y autoformativo del estudiante.
- Es requerido que los medios didácticos incluyan los niveles de interactividad que permitan involucrar al estudiante en el proceso de formación.
- Es necesario que como parte del diseño y adecuación de los CV se elabore una guía de utilización para el docente del desarrollo pedagógico de los materiales, en cuanto a temáticas, actividades y tiempos que incluya de forma clara el uso de los materiales propuestos.
- Los contenidos, actividades y evaluaciones deben corresponder con la descripción general del curso y sus objetivos. Esta descripción debe ser lo suficientemente clara y concisa, de manera que se brinde al estudiante una adecuada orientación sobre las temáticas, objetivos, logros, duración, requisitos y demás características del curso.
- La estructuración de los contenidos debe garantizar una correspondencia lógica que propicie la construcción del conocimiento por parte de los alumnos.
- Los contenidos, actividades y evaluaciones de los cursos o módulos deben ser estructurados por UA que se desarrollen por temas o cronológicamente por semanas, de manera que se propenda por el proceso de Aprendizaje efectivo de los alumnos y el proceso de orientación por parte del tutor.

⁴⁰ Lineamientos y Pautas para la formación en Ambientes virtuales de Aprendizaje (AVA). Dirección de Formación Profesional. Grupo de Teleinformática y tecnología educativa. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Encuentro Nacional de gestores eLearning. Mayo, 2005.

- Cuando el desarrollo del proceso formativo implique la lectura de materiales extensos, estos deben ser puestos a disposición del alumno en formatos que permitan su descarga e impresión. Este material debe ser complementario a los contenidos desarrollados y no constituir el 100% del curso.
- Cada semana deberá contar con las actividades de aprendizaje respectivas y su evaluación, conservando las metodologías didácticas planteadas anteriormente.
- La duración máxima de un CV o módulo de formación en AVA se contempla que sea de 3 meses. Aquellos cuyos objetivos impliquen periodos mayores deben ser divididos en módulos más pequeños de manera que se asegure el cumplimiento del límite mencionado.
- Se requiere que los contenidos de los cursos o UA presenten un lenguaje claro y conciso, evitando en lo posible el uso de términos complejos o de difícil comprensión.
- Todos los CV deben incluir un glosario en el cual se incluya la descripción detallada de cada uno de los términos utilizados en los contenidos y que no sean de fácil comprensión o cuya complejidad técnica lo amerite.
- El desarrollo de un curso o modulo involucra además de la elaboración de los contenidos correspondientes, el diseño de las actividades y requerimiento de las evidencias que permitan desarrollar el proceso de formación. Dichas actividades y evidencias deben comprender como mínimo el planteamiento de un foro temático y la aplicación de un cuestionario de conocimiento.

4.2.3.2. *Requerimientos Temáticos*

- Los contenidos incluidos en los cursos deben ser diseñados con carácter genérico, evitando en lo posible la alusión exclusiva a marcas, modelos o referencias específicas de equipos, máquinas o herramientas tecnológicas. Para todos los casos en los que estas alusiones sean necesarias y se pretenda hacer uso de materiales con reserva de derechos, se debe verificar el aval por parte de la oficina correspondiente.
- En caso de requerir materiales de apoyo que se encuentren en otras ubicaciones web, estos deben ser referenciados en el apartado denominado “Enlaces externos” mencionado en la estructura para CV. Es responsabilidad del grupo de desarrollo valorar la seriedad y veracidad del material que ahí se encuentra, especificando de forma completa la referencia utilizada.

4.2.3.3. *Requerimientos Didácticos*

- Para la estructuración de los contenidos es requerido el apoyo multimedial que permita una mayor comprensión del tema de estudio en cada objeto de

aprendizaje, de manera que se asegure el mayor grado de interactividad posible. A continuación se da una posible clasificación de los niveles de interactividad según el tipo de material construido:

Tabla 9. Los contenidos y su posible nivel de interactividad

Nivel de Interactividad	Características
Nivel 1: Baja Interactividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normalmente conocimientos o contenidos de familiarización provistos en un formato lineal. El nivel 1 se utiliza primordialmente para introducir una idea o concepto. ▪ El usuario tiene poco control o total carencia del mismo sobre la secuencia de los eventos del material de aprendizaje. ▪ La interactividad mínima puede incluir gráficas simples y navegación simple Atrás/Adelante.
Nivel 2: Interactividad Moderada con Simulación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Involucra la presentación de más información que el Nivel 1 y ofrece mayor control por parte del estudiante sobre el contenido. ▪ Se pueden presentar emulaciones o simulaciones a través de gráficos y animación simple, que se pueden acompañar de narración (audio). ▪ Las opciones de navegación para el estudiante incluyen la expansión de menús, movimiento hacia atrás y adelante en las ramas del árbol del contenido, páginas de índice de contenidos y enlaces automáticos a glosarios.
Nivel 3: Simulación Intermedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Involucra interacción con información más compleja y permite un nivel de control incrementado. ▪ El vídeo, los gráficos, o la combinación de ambos pueden ilustrar o simular la operación de un sistema, subsistema o equipo, procedimientos modelo, o desplegar imágenes complejas. ▪ Múltiples enlaces y respuesta rápida a eventos son provistos para brindar apoyo a nuevas mediaciones. ▪ Las emulaciones y simulaciones constituyen una parte integral de esta presentación, sin embargo estas simulaciones no son de uso libre y absoluto.
Nivel 4: Simulación Avanzada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Involucra una presentación detallada, comprensión y memoria de información de alta complejidad y permite un control casi pleno sobre el contenido. ▪ El contenido es complejo e involucra el uso de escenarios y situaciones más auténticas para mejorar la transferencia de conocimientos. ▪ La mayoría de tareas y procedimientos son demostrados con interacción plena a través del uso de simuladores controlables por los usuarios.

- Se recomienda que los elementos gráficos o interactivos se diseñen utilizando como referencia del tamaño de la pantalla una resolución de 1024x768 píxeles.
- Los contenidos deben propender por minimizar la necesidad de scrolling (deslizamiento vertical u horizontal del navegador) por parte del estudiante, utilizando estrategias alternativas tales como el fraccionamiento de los contenidos en apartados.
- La estructura de navegación al interior de los contenidos del curso o módulo debe diseñarse e implementarse de tal forma que desde cualquier parte del curso se pueda acceder al menú principal.
- Los textos incluidos en los contenidos de los cursos o módulos virtuales deben estar desarrollados a partir de una fuente plana y tamaño de fácil lectura (no superior a 14 pts.) y que sea soportada por los navegadores estándar.
- Los párrafos deben presentar una longitud moderada, incluyendo en cada uno solamente ideas relacionadas, de manera que se facilite el proceso de lectura y comprensión por parte del estudiante.
- La totalidad de los elementos de formato utilizados para el desarrollo de los materiales didácticos, debe ser consistente en todo el CV.
- En el caso en el que se pretenda presentar una lista de conceptos o ítems se sugiere el uso de viñetas o listas numeradas en lugar de relacionarlos como parte de un solo párrafo.

4.2.3.4. *Requerimientos Tecnológicos*

- Los materiales desarrollados deben procurar el uso de estándares de reproducción gratuita que no impliquen costos adicionales para los estudiantes que requieran visualizarlos. Por ejemplo, el html, las imágenes comprimidas con formatos como GIF, JPG y JPEG, animaciones swf, documentos de lectura abierta (PDF, RTF, TXT), videos cortos en formatos de alta compresión, como MPEG4, AVI, DivX, QuickTime, al igual que clips de audio en formato MP3.
- El tamaño de los documentos en formato PDF complementarios a los contenidos no debe exceder los 2 MB y deben contar con permisos de lectura, guardado e impresión para el estudiante. En los casos en que el documento PDF original sea de mayor tamaño se requiere su fragmentación en archivos más pequeños de manera que se cumpla con el límite establecido.
- Los formatos de compresión de archivos serán ZIP, TAR.GZ o RAR. Se debe velar por mantener siempre la máxima compresión.
- En lo posible, los materiales hipertextuales (html) deben ser diagramados de tal forma que se disponga de elementos para agilizar su visualización por parte

del estudiante, por medio de plantillas html de bajo peso con elementos gráficos pequeños (menores a los 2KB de tamaño), así como hojas de estilos de cascada CSS, que propendan por una presentación gráfica agradable y que maximice el área útil en su visualización.

- No se deberán utilizar formatos de imágenes diferentes al GIF, PNG y JPG/JPEG. Las imágenes utilizadas deben tener a priori el tamaño adecuado, ya que al reducir el tamaño dentro de la página web el archivo mantendrá el tamaño original y el tiempo de descarga será mayor.
- Las imágenes GIF estáticas (de un solo fotograma) deben tener un tamaño menor a las 30 KB, mientras que las secuencias de fotogramas en GIF animados, deben contar con tamaños menores a las 65 KB.
- Las imágenes JPG o JPEG deben tener la suficiente calidad para distinguir claramente los objetos, situaciones o fenómenos representados. Su tamaño por defecto debe estar en promedio en los 80 KB. Para el caso de imágenes que pierdan legibilidad al intentar reducirlas, dentro del contenido se debe visualizar una versión pequeña de la imagen (borrador) con un vínculo a una versión de más calidad que abra en una ventana emergente y cuyo tamaño puede ser mayor.
- Para la visualización de animaciones o multimedia interactiva de los tipos swf, Shockwave y Authorware se deben usar los mayores niveles de compresión que se puedan alcanzar con las últimas versiones de los productos generadores cuyo reproductor haya sido liberado en forma libre en la web. Estos materiales no deben superar 1 MB en cuanto a tamaño por página a visualizar, a menos que exista una fuerte justificación didáctica y tecnológica para hacerlo. En el caso en el que la extensión de estos materiales sea mayor al límite establecido, se debe explorar la posibilidad de seccionar estos materiales en módulos independientes de menor tamaño. Cuando materiales en estos formatos sean utilizados, en el curso se deben publicar las instrucciones pertinentes para la descarga e instalación de los reproductores requeridos por parte del estudiante, no se deben publicar los instaladores de estos reproductores en el contenido del curso, en su lugar presentar la referencia al sitio del fabricante para descargar e instalar el software necesario.
- En el caso de los videos, estos tampoco deben superar 1 MB en tamaño, y deben representar claramente los fenómenos, objetos, personas o procesos a los que hagan alusión. Las resoluciones y velocidades de refresco (cantidad de cuadros por segundo) utilizadas deben ser las mínimas posibles para reducir su tamaño pero mantener equilibrio con la calidad y la claridad didáctica del contenido.
- En el caso de los materiales de audio, estos deben venir en formato MP3, con tasas de 128Kbps a 44Khz como máximo y su tamaño no debería superar los 500 Kb.

- Para el diseño del Banner del curso, se deben tener en cuenta imágenes relacionadas de forma directa con el tema del curso y en ningún caso deben incluir nombres específicos de escuelas o tutores del curso. Su tamaño debe ser de 500x80 píxeles y resolución de 72 píxeles/pulgada.
- Todos los materiales propuestos deben ser visualizados claramente en una resolución de pantalla de 1024x768 píxeles, con un desplazamiento vertical no superior a dos despliegues de pantalla.
- Todos aquellos materiales para la web de alto valor didáctico que no hayan sido cubiertos en los puntos anteriores deberán ser sustentados por el grupo de desarrollo, dejando claro su pertinencia y su importancia para el desarrollo del curso.

4.3. ACTORES DEL PROCESO

A continuación se enuncian los principales actores del proceso de construcción y desarrollo de cursos virtuales y los roles y responsabilidades que se definen para cada uno de ellos.

4.3.1. COORDINACIÓN ES-AVA

- Asesorar tecnológica y pedagógicamente a los docentes y estudiantes del grupo de investigación GEMA que participan en el proyecto ES-AVA.
- Verificar que los docentes participantes cuenten con los recursos necesarios para una efectiva orientación de los procesos de formación apoyados en ES-AVA.
- Realizar las labores de seguimiento, control y evaluación del proceso, realizando reuniones de coordinación con una periodicidad quincenal o haciendo reuniones extraordinarias cuando sea necesario.
- Promover el diseño de nuevos cursos y el mejoramiento de cursos ya existentes.

4.3.2. ADMINISTRADOR DEL SGA EN ES-AVA

- Asignar las cuentas de correo electrónico, las claves de acceso al SGA y demás datos requeridos para el correcto desarrollo de los procesos de formación y brindar la asesoría y el soporte necesarios para su uso y aprovechamiento, a los docentes y estudiantes del grupo de investigación GEMA que participan en el proyecto ES-AVA.
- Realizar la copia de los cursos que se dispongan ofertar en la plataforma, y asignarles sus respectivos docentes y auxiliares.

- Efectuar la clasificación y organización de los grupos de estudiantes que se inscribirán en los CV.
- Ejecutar los procesos de creación de cursos, asignación de los alumnos y docentes a través del SGA.
- Verificar que los estudiantes que se vayan a asignar a los cursos en la plataforma hayan realizado el proceso de inducción.
- Brindar a los tutores y alumnos el apoyo necesario, y plantear alternativas de solución a las dificultades que se presenten.
- Consultar con la Coordinación ES-AVA los procedimientos a seguir, cuando la solución a inquietudes de tipo técnico o administrativo estén fuera de su alcance.
- Recopilar las sugerencias provenientes de los docentes, estudiantes u otras fuentes sobre aspectos de los cursos susceptibles de mejora y ponerlas en conocimiento de la Coordinación ES-AVA mediante comunicación escrita.
- Asistir a las reuniones, conferencias, talleres y actividades que se programen por parte de la Coordinación ES-AVA.

4.3.3. EL DOCENTE – TUTOR VIRTUAL

Una tutoría es un servicio de orientación a los estudiantes, que busca asesorar sobre problemas académicos relacionados con el autoaprendizaje, constituyéndose en un proceso de complementación y profundización. El docente en los AVA esta llamado a ejercer el rol de tutor, y es la persona que representa una de las figuras de mayor importancia para estas estrategias de formación. Entre sus funciones se encuentran:

- Realizar el proceso de capacitación de Tutor Virtual en la plataforma Moodle.
- Realizar al inicio del proceso de formación, autodiagnósticos y pruebas de entrada a los alumnos, orientadas a identificar el nivel de conocimiento y las características de cada grupo que va a formar y responder a éste análisis diseñando actividades de aprendizaje acordes a la población objetivo.
- Revisar y complementar los contenidos, actividades y evaluaciones del curso, de manera que se logre un mayor impacto y efectividad en el proceso de formación de cada curso.
- Motivar, orientar y brindar apoyo pedagógico a los estudiantes durante el proceso formativo.

- Mantener una comunicación efectiva y permanente con los estudiantes para dar respuesta a inquietudes de tipo técnico, administrativo y pedagógico. Y fomentar la comunicación activa entre los estudiantes del curso.
- Estimular en los alumnos el desarrollo de actividades que promuevan el aprendizaje significativo, la investigación, la generación de conocimientos, la solución de problemas y la innovación. Prestar asesoría y proporcionar retroalimentación a los alumnos asegurando que su respuesta sea satisfactoria y enriquecedora para el proceso formativo.
- Fomentar en los alumnos el trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo, procurando hacer un uso óptimo de las herramientas tecnológicas disponibles en el SGA.
- Promover la auto-evaluación, la co-evaluación y la heteroevaluación en el SGA.
- Realizar periódicamente un diagnóstico del estado de avance de los estudiantes, apoyándose en la participación de cada uno y en la información estadística suministrada por la plataforma y realizar acciones pertinentes de acuerdo con los resultados del diagnóstico del estado de avance de los alumnos.
- Elaborar y mantener actualizado un registro de actividades que incluya: seguimiento y evaluación de los estudiantes, causas de deserción, dificultades, logros, estadísticas y recomendaciones para la mejora del curso.
- Recopilar las sugerencias provenientes de los alumnos u otras fuentes sobre aspectos del curso susceptibles de mejora y ponerlas en conocimiento de la Coordinación ES-AVA mediante comunicación escrita.
- Realizar copias de respaldo de los materiales educativos y de la información que se genere durante el proceso de formación.
- Una vez asignado el curso, remitir vía correo electrónico un mensaje de bienvenida e información general del curso (nombre, fecha de inicio, fecha de finalización, proceso de ingreso y las condiciones generales que regirán el proceso formativo en el aula virtual).
- Realizar la programación de fechas y actividades que se realizarán en desarrollo del curso, utilizando la herramienta Calendario, asimismo, efectuar la personalización del curso actualizando: perfil docente, anuncios, pruebas, tareas, sondeos, foros de discusión, utilizando las herramientas dispuestas en el SGA para tal fin.
- Incluir en el perfil docente sus datos de contacto (dirección de correo electrónico, Nombres, Apellidos, Escuela a la que se encuentra adscrito, oficina y horarios de atención), también incluir los correos de contacto de la

coordinación y del Administrador de ES-AVA.

- Identificar los estudiantes que en su curso no hayan realizado el proceso de inducción y gestionar con la coordinación académica la realización de este proceso, dando a los estudiantes las orientaciones necesarias y motivándolos para que desarrollen esta fase indicándoles la importancia de esta estrategia para optimizar su desempeño a lo largo del proceso de formación.
- Hacer seguimiento y control al proceso de formación de cada estudiante, evaluando su desempeño a través de las herramientas disponibles en el SGA (evaluaciones estándar del curso, participación en foros, trabajos en grupo y actividades complementarias).
- Una vez finalizado el curso, efectuar el cierre respectivo (desactivarlo) y reportar al administrador mediante comunicación escrita este hecho con el fin de hacer el proceso de backups respectivo.
- Consultar con el administrador ES-AVA los procedimientos a seguir, cuando la solución a inquietudes de tipo técnico o administrativo estén fuera de su alcance.
- Asistir a las reuniones, conferencias, talleres y actividades que se programen por parte de la Coordinación ES-AVA.

4.3.4. EL ESTUDIANTE

Un proceso de educación virtual no difiere de cualquier otro proceso educativo en donde el éxito o el fracaso están a la misma distancia. Depende simplemente del estudiante como actor principal del proceso de formación, seleccionar el camino correcto. El éxito de un estudiante virtual depende de alinear su estilo de estudio con las exigencias del CV, se requiere una mezcla de flexibilidad, persistencia y trabajo duro, combinados con algunos de los factores que se mencionan a continuación:

- Asistir y participar activamente en el Proceso de Inducción de ES-AVA.
- Acceder al SGA y por ende a los contenidos del curso, los materiales y las actividades de aprendizaje de acuerdo al cronograma de trabajo planteado por el docente.
- Recibir y revisar la orientación permanente de sus docentes a través del correo, los foros y los otros medios de comunicación disponibles en el SGA.
- Conocer y organizar el plan de trabajo del curso a través del cronograma, consultar continuamente como es su desarrollo en el curso que actividades y evidencias tiene pendientes y como se han valorado las ya realizadas.

- Consultar el Material de estudio y realizar las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación disponibles como parte del desarrollo de las UA del curso.
- Participar en las discusiones y compartir los espacios virtuales para el trabajo en grupo, la elaboración colectiva de documentos y su presentación en línea. Interactuando de forma activa con sus compañeros de grupo.
- Editar sus apuntes, consultar el glosario y publicar su información personal.

Para completar el perfil mencionado es importante mencionar cuáles deben ser las cualidades del buen estudiante virtual⁴¹:

- Son personas auto-motivadas: Ya sea por sus circunstancias personales o por su personalidad, su empuje proviene de adentro. Sin embargo, esto no quiere decir que no necesitan de los demás para llevar a cabo sus logros de aprendizaje o que sean solitarios y poco sociables.
- Son tecnológicamente hábiles: Rápidamente adoptan las herramientas necesarias para completar con éxito sus cursos. No tienen problema para navegar por el ciberespacio y están abiertos a las nuevas ideas y métodos de trabajo para incluirlas en su vida profesional.
- Se comunican bien por escrito: Aunque existan sistemas de video o de audio para interconectarse, el principal medio de conversación interactiva es la escritura. La calidad de sus escritos está en directa proporción con sus resultados.
- Están listos a comprometer su tiempo y su energía en el curso: La carga de trabajo de un curso virtual puede ser tan pesada como la de un curso presencial. No es raro que un estudiante virtual dedique 20 horas o más a la semana a sus estudios.
- Creen en el proceso de aprendizaje fuera del aula tradicional: Saben que el éxito depende de su propio esfuerzo y están dispuestos a asumir el reto.
- Los estudiantes Virtuales están dispuestos a conformar grupos de trabajo con sus colegas para proyectos colaborativos: También asumen con seriedad su participación en foros y realizan sus tareas digitales.
- Comunican sus necesidades y preocupaciones: Contrario al estudiante presencial, que puede pasar desapercibido y asumir sus frustraciones y dificultades, el estudiante virtual debe hacerse escuchar en caso de que existan problemas.

⁴¹ Tomado de Guillermo Ramírez, Curso *“Como ser un estudiante Virtual exitoso”*, desarrollado en Colegio Virtual.org. Disponible en: <http://colegiovirtual.org/facultad/mod/forum/discuss.php?d=172>

- Disposición para compartir y aportar: Aunque algunos preferirían hacer todo por su cuenta, sin depender de nadie, sus colegas de curso esperan lo contrario. En el ambiente virtual se exige la apertura y franqueza de los participantes, que no deben dudar en presentarse a los demás sin restricciones. La interacción es fundamental, no solamente con el profesor sino con los demás participantes.
- Flexibilidad para adoptar nuevos estilos de aprendizaje: Los cursos Virtuales dependen en gran medida de la lectura y análisis independiente de gran cantidad de material, así como de la expresión escrita de las ideas. Los estudiantes cuyo estilo de estudio tradicional involucra más la interacción social y la discusión cara a cara de los temas, deben aceptar la pérdida de estas valiosas herramientas y tratar de suplirlas con los elementos de comunicación disponibles.

4.3.5. LOS GRUPOS DE TRABAJO COLABORATIVO

Para la eficiencia del proceso de aprendizaje virtual, es importante la creación de grupos de trabajo colaborativo, denominados círculos de estudio y participación académica y social. Estos grupos, tradicionales en la educación a distancia, y creados para la interacción y participación, constituyen una organización de estudiantes fundamentada en la corresponsabilidad participativa de todos sus integrantes; por consiguiente se busca, con ellos, formar **comunidad** alrededor de intereses compartidos, en donde los participantes intervienen dinámica y cooperativamente en los propósitos académicos, culturales y sociales.

“Una comunidad se define en términos de comunicación; existe comunidad si se comparte y se intercambia información. De hecho, comunicación y comunidad tienen un origen común. El término ‘comunicación’ viene del latino comunis (común) o de comunicare (establecer una comunidad). Sin embargo y a pesar de que la comunicación sirve como base de la comunidad, ambos conceptos no deben ser confundidos.”⁴²

Cuando un grupo de personas participa en actividades de aprendizaje en un SGA, se debe comenzar por crear un espacio donde se haga el registro de los mensajes intercambiados por los estudiantes entre sí y con el profesor, siendo estos mensajes de uso exclusivo del grupo y solo en algunos casos abiertos a consulta de otros grupos del curso. Se deben establecer las reglas de participación en el grupo y las normas referentes al proceso de aprendizaje, estas reglas son establecidas en primer lugar por el profesor, pero para que se desarrolle el carácter comunitario de ese agrupamiento es deseable que sean negociadas entre profesores y estudiantes, de acuerdo a un modelo flexible, en consonancia con las comunidades virtuales y su carácter participativo.

⁴² SALINAS, Jesús. *Comunidades Virtuales y Aprendizaje Digital*. Universidad de las Islas Baleares. España. Disponible en: <http://www.ucv.vt/edutec/Conferencias/conferenciasalinas.doc>

Algunas de las ventajas y desventajas al conformar Grupos de Trabajo Colaborativo:

- **Ventajas:**
 - Aportar al desarrollo de habilidades de aprendizaje de sus participantes.
 - Permitir la crítica de la información que se comparte.
 - Lograr cobertura e integración.
 - Potenciar la motivación en las estudiantes que los integran.
 - Permitir una mayor flexibilidad de las actividades de aprendizaje a realizar.
 - Ofrecer mayores posibilidades para actualizar conocimientos.

- **Desventajas:**
 - Es necesaria una clara estructuración del grupo para garantizar una organización y logística adecuada.
 - La maduración de estos grupos es gradual y no la evolución en cada grupo no es uniforme.
 - El desarrollo de las actividades soportado en herramientas tecnológicas es complejo, ya que estas herramientas tienen diversos requerimientos funcionales, y eso complica la dinámica de los grupos.

A través de la plataforma se debe brindar la posibilidad de trabajar colaborativamente entre los estudiantes, suceso que está directamente vinculado a actividades que el docente haya planificado en el desarrollo del CV.

5. CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

5.1. LOS CONTENIDOS REUTILIZABLES Y LOS OA

En el momento de construir un CV, uno de los elementos más importante a tener en cuenta es la estructuración de contenidos. Se dispone de un sin número de elementos que se agrupan con la idea de formar lecciones que nos permitan desarrollar un tema asociado a un objetivo de aprendizaje que a su vez hace parte de una unidad de aprendizaje. Y como ya se ha mencionado antes (Numeral 4.2.2), un CV en su estructura esta compuesto de una o más UA.



Figura 50. Estructura de un curso en función de elementos básicos

Esta forma de estructurar los contenidos de un curso es bastante sencilla de mencionar, pero se requiere de una metodología técnica que permita garantizar que los contenidos armados cumplan criterios de accesibilidad, interoperabilidad y reutilización. Es decir, que puedan ser utilizados de forma fácil por los usuarios, en diferentes entornos, incorporando un variado número de tipos de productos educativos y que sean validos para diferentes contextos. A cambio de esto, lo que sucede generalmente es que los materiales preparados para un sistema no pueden ser transferidos a otro conservando sus características y propiedades. Una alternativa para solventar estas dificultades es la utilización de los OA (ver numeral 2.6), lo que resuelve en parte el problema de reutilización. Cada OA cubre uno o más objetivos concretos de aprendizaje, de manera que la construcción de cursos complejos puede realizarse mediante la combinación de diferentes OA⁴³.

⁴³ MINGUILLÓN J., MOR E. y otros. Personalización del proceso de aprendizaje usando Learning Objects reutilizables. Estudios de Informática y Multimedia. Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en: http://spdece.uah.es/papers/Minguillon_Final.pdf

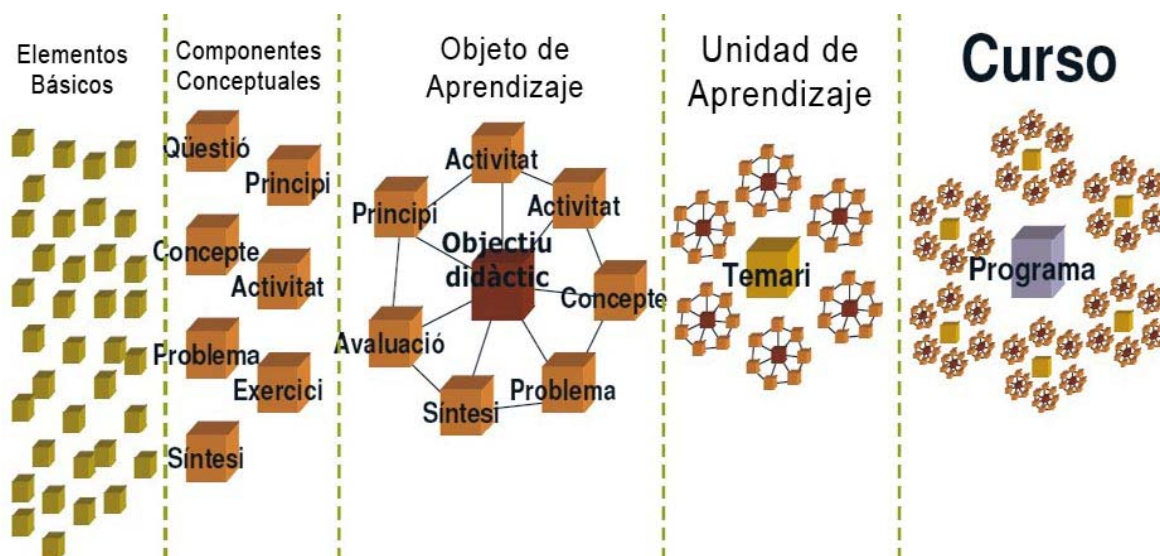


Figura 51. Estructura de un curso en función de OA

Sin embargo, la necesidad de reutilizar los materiales en distintas plataformas ha provocado la creación de estándares que permitan la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos que se generan (Ver numeral 2.7). Entre los estándares que se han generado, uno de los más importantes es el IMS desarrollado por el Global Learning Consortium⁴⁴ y a partir de este, el SCORM desarrollado por Advanced Distributed Learning (ADL)⁴⁵ y el Institute of Electrical and Electronics Engineers⁴⁶.

5.2. USO DE PLANTILLAS PARA CONSTRUIR OA COMO SITIOS WEBS EMPAQUETADOS REUTILIZABLES⁴⁷

Los Sitios Web son una buena opción para el montaje de contenidos en los cursos, que sean independientes de la plataforma utilizada, se pueden crear sitios web temáticos que se empaquetan (.zip) para ser subidos al servidor de la plataforma y posteriormente desempaquetarlos y enlazar al recurso de la página principal (generalmente index.html).

5.2.1. SITIOS WEB

Un sitio web es un conjunto de recursos y páginas html que están relacionadas (enlazadas) y que muestran diferentes partes del contenido. Cada página se debe caracterizar por poseer una estructura uniforme, lo que permita al usuario una fácil ubicación para encontrar información dentro de ellas, por ejemplo funcionamiento de los enlaces.

⁴⁴ <http://www.imsglobal.org/>. IMS originalmente significaba Instructional Management Systems, pero ahora oficialmente las siglas carecen de significado.

⁴⁵ <http://www.adlnet.org/>

⁴⁶ <http://www.ieee.org/web/standards/home/index.html>

⁴⁷ Propuesta de uso que nace a partir del diseño del curso *Lineamientos para la construcción de sitios web* realizado para el SENA, en compañía del Ing. Santiago Lozada y otro grupo de apoyo.

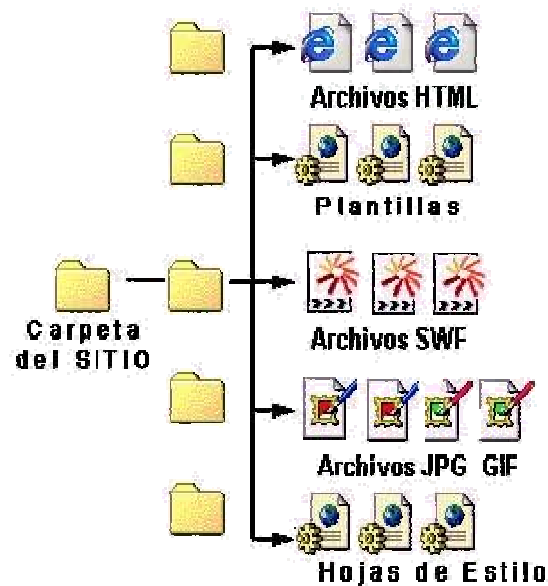


Figura 52. Estructura de un sitio web

Lineamientos para la construcción de sitios web:

- El sitio web se debe construir a partir de una estructura de directorios, por ejemplo `C:\esava\contenidos\misitio\`, donde se deben almacenar todos los elementos (archivos) que lo conforman (paginas html, imágenes, animaciones, hojas de estilo, plantillas).
- Todos los enlaces que se manejen en las páginas deben ser relativos⁴⁸ a la carpeta del sitio, de modo tal que dicha carpeta pueda estar en un computador personal (Local) o también en un servidor web (Internet) e igual funcionen todos los enlaces. Todos los recursos a utilizar deben quedar dentro de esta estructura.
- Debe existir en la carpeta del sitio una pagina especial denominada Página de Inicio (Index.htm) que es aquella desde donde se visualizan los enlaces necesarios para acceder a los demás archivos que componen el Sitio, es decir, desde allí se podrá recorrer toda la estructura del Sitio Web

5.2.2. LINEAMIENTOS PARA EL USO DE LOS ELEMENTOS DE UN SITIO WEB

5.2.2.1. Textos

Constituyen el elemento más básico para estructurar un documento. No se debe utilizar demasiado texto en una pagina, es mejor presentar las ideas a través de gráficos como mapas conceptuales y/o cuadros hipnóticos, en caso de ser necesario todo el texto entonces este debe estar disponible como un archivo descargable para que los usuarios tengan posibilidad de leerlo o imprimirlo off-line.

⁴⁸ Sobre Rutas Relativas: http://livedocs.macromedia.com/dreamweaver/8_es/using/16_link4.htm

La recomendación general, sobre la presentación de este recurso, es que se utilicen los formatos definidos en la hoja de estilo proporcionada en la estructura del sitio, que tendrá en cuenta aspectos como:

- Uso de letras planas que carezcan de formatos especiales y que sean soportadas por los navegadores estándar. Por ejemplo: Arial.
- Para los contenidos utilizar fondos claros y color de letra oscuro (están combinaciones vendrán predefinidas en la plantilla).

5.2.2.2. Imágenes

Las imágenes son archivos que se pueden enlazar a un archivo html, son referenciadas y se visualizan en la pantalla como si formasen parte del documento.

Lineamientos para el uso de imágenes:

- Se recomienda que una imagen pese como máx. 50 Kb.
- Su uso excesivo ralentiza la carga de la página.
- Se deben utilizar solo formatos PNG, JPG o GIF.
- Las imágenes utilizadas deben tener a priori el tamaño adecuado, ya que al reducir el tamaño dentro de la página web el archivo mantendrá el tamaño original y el tiempo de descarga será mayor.
- Si es necesario cargar imágenes de gran tamaño, dentro del contenido se debe visualizar una versión pequeña de la imagen con un vínculo a una versión de mayor calidad que abra en una ventana emergente.

5.2.2.3. Sonidos, Vídeos y Animaciones

Al igual que las imágenes estos archivos se enlazan a la página, pero no hacen parte del documento html. Su uso inadecuado puede hacer muy lenta la carga de una página web. Los formatos que se deben utilizar son:

- Sonidos: MID y MP3.
- Vídeos: MPEG, SWF
- Animaciones: SWF, GIF's animados

5.2.2.4. Hipervínculo

Es una frase, palabra o imagen, dentro de una página web, que relaciona el origen con otro archivo destino que puede ser una página web, una imagen o cualquier otro archivo.

Lineamientos para la creación de hipervínculos:

- Solo en el caso de enlazar un recurso externo se debe utilizar una ruta absoluta y esta debe ser del tipo "http://sitio...", es decir, los enlaces externos deben ser a sitios web en Internet (la calidad de contenidos de dichos sitios debe ser verificada y aprobada por la coordinación académica). De otro modo los enlaces deberán ser relativos a recursos ubicados en la misma estructura del sitio.
- El uso de subrayado y color azul claro es exclusivo para este tipo de elemento.

5.2.2.5. Páginas html

Son documentos que pueden incorporar formatos de texto y enlazar imágenes, animaciones y/o scripts, se escriben en formato HTML (o través de un editor compatible) y se visualizan a través de un Navegador.

Lineamientos para la construcción de páginas html:

- En promedio el tamaño de los recursos que se enlazan a través de una página no debe superar los 120 Kb. (a excepción de las páginas que enlazan vídeos).
- Una página siempre debe ocupar el máximo espacio de una pantalla (utilizar tablas para su diseño, y procurar que siempre se ocupe el 100% del área disponible).
- Se deben evitar las barras de desplazamiento tanto horizontal como vertical. Para esto hay que tener en cuenta la resolución que se considera como resolución estándar la configuración de pantalla de 1024x768 píxeles.

Áreas de una Página Web:

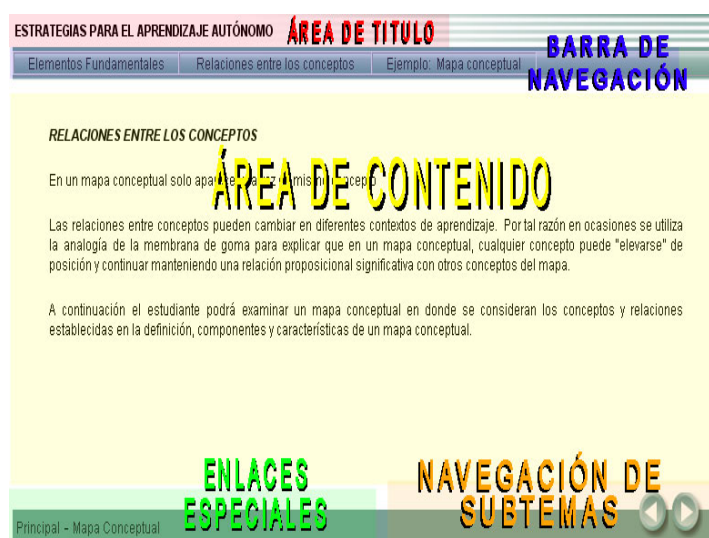


Figura 53. Áreas de una página web

- **Área de Contenido:** Es el lugar donde se desarrolla el contenido de la página Web. Puede contener texto, imágenes y/o animaciones que se refieran al mismo tema.
- **Área de Título:** Texto que se refiere al contenido que se desarrolla en la página actual.
- **Barra de Navegación:** Lista de vínculos a los subtemas del Sitio actual.
- **Enlaces Especiales:** Allí debe existir siempre un enlace a la página principal del sitio y además una opción para descargar el documento imprimible del sitio.
- **Navegación de Subtemas:** Se utiliza en el caso de que un subtema tenga varias divisiones y su objetivo es evitar las barras de desplazamiento vertical.

5.2.2.6. Hojas de Estilo (CSS)

Es un mecanismo que permite aplicar formato a los documentos escritos en html (y en otros lenguajes estructurados, como XML) separando el contenido de las páginas de su apariencia. Esto significa que la información estará contenida en la página html, pero dicho archivo no es el que debe definir cómo será visualizada esa información. Las indicaciones acerca de la composición visual del documento estarán especificadas en el archivo de la CSS.

Este tipo de recurso se usa para estandarizar la presentación que se dará a los sitios web temáticos. Para ver los estilos utilizados en las plantillas de ES-AVA, revise el Anexo 1.

5.2.2.7. Plantillas html

Las plantillas permiten estructurar el diseño de una página web. La idea consiste en crear unas zonas fijas para colocar las áreas de la página (ver áreas de una pagina web numeral 1.2.2.5). Una vez establecido el diseño general, la forma como se distribuyen las áreas, se establecen las áreas editables que son aquellas que los usuarios de la plantilla pueden cambiar para insertar el contenido específico de una página. Las plantillas permiten controlar qué elementos de la página pueden editar los usuarios de la plantilla (como los redactores, los artistas gráficos y otros desarrolladores Web). Algunos programas como Macromedia Dreamweaver ofrecen la posibilidad de poder actualizar múltiples páginas de una vez, cuando los documentos se crean a partir de una plantilla (Entonces se puede modificar una plantilla e inmediatamente actualizar el diseño en todos los documentos basados en ella). La plantilla propuesta para la construcción de sitios webs temáticos en ES-AVA es:

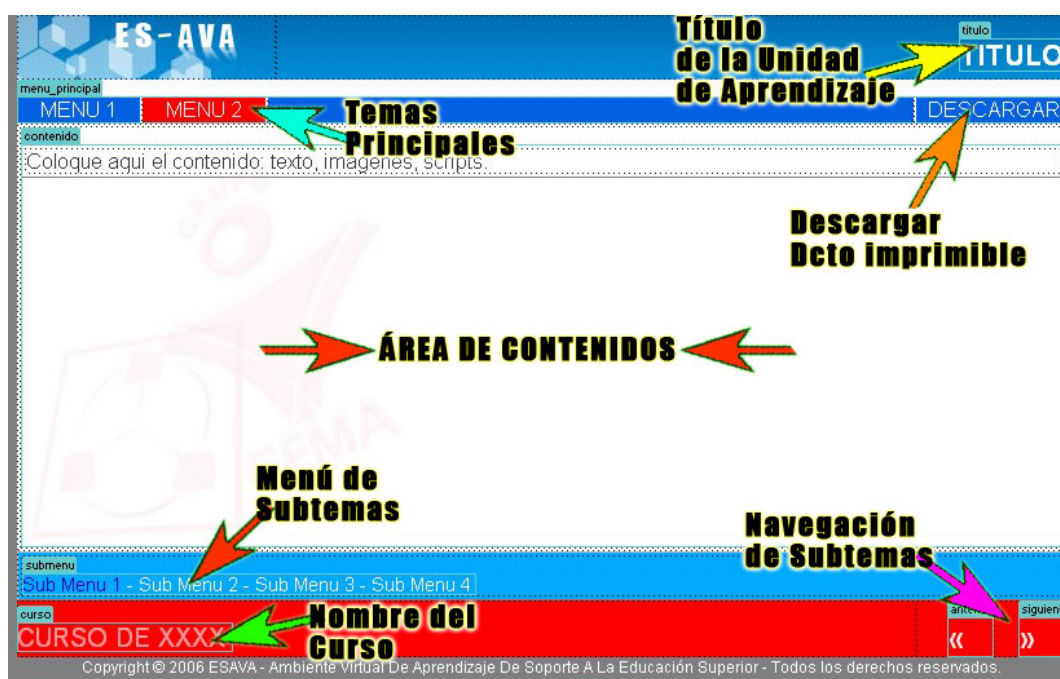


Figura 54. Plantilla html para la publicación de contenidos en ES-AVA

5.2.3. EJEMPLO DE UN SITIO WEB UTILIZANDO LA PLANTILLA

5.2.3.1. Consideraciones Generales

Para iniciar la creación de un sitio con los estilos y la plantilla diseñada, se debe partir de una estructura de directorios que contiene los archivos básicos requeridos para la construcción del sitio.

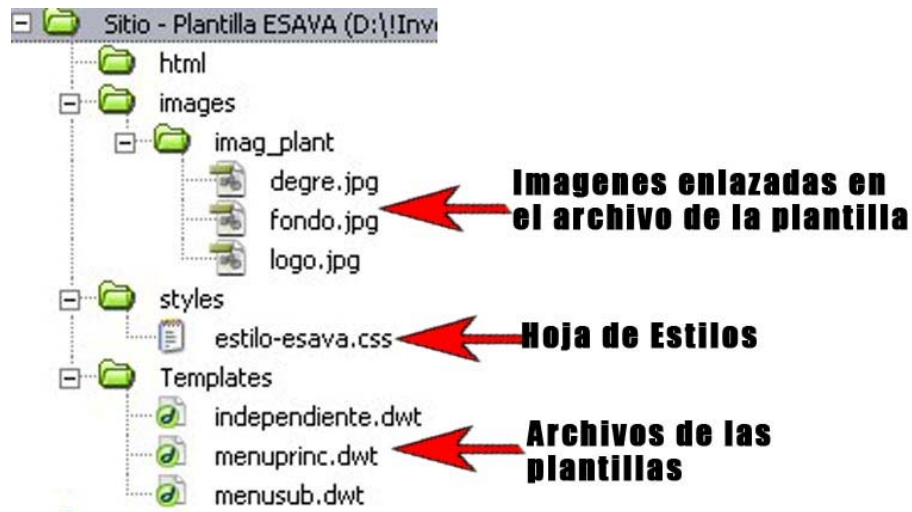


Figura 55. Estructura básica de los sitios ES-AVA

La construcción de las páginas se hace tomando como base los archivos de plantilla, una alternativa es:

1. Copiar el archivo de plantilla y construir la nueva página a partir de dicha copia. Al editar el archivo de se debe tener en cuenta que solo se deben modificar las etiquetas que se encuentren en medio de las marcas de inicio y fin de un área editable. Por ejemplo:

```
<!-- InstanceBeginEditable name="doctitle" -->
  <title>ES AVA</title>
<!-- InstanceEndEditable -->
```

2. La otra alternativa es utilizar la ayuda de editores de páginas web, como Macromedia Dreamweaver, que incorporan toda una serie de herramientas para el uso de las plantillas.

Se sugiere que se mantenga la organización del sitio web y que los archivos de la estructura básica no sean modificados, esto con el fin de que todos los sitios creados mantengan una apariencia uniforme.

Si es necesario realizar algún cambio en la apariencia del sitio web, entonces este debe hacerse a partir de la modificación de las plantillas y de la hoja de estilos.

5.2.3.2. El sitio web implementado

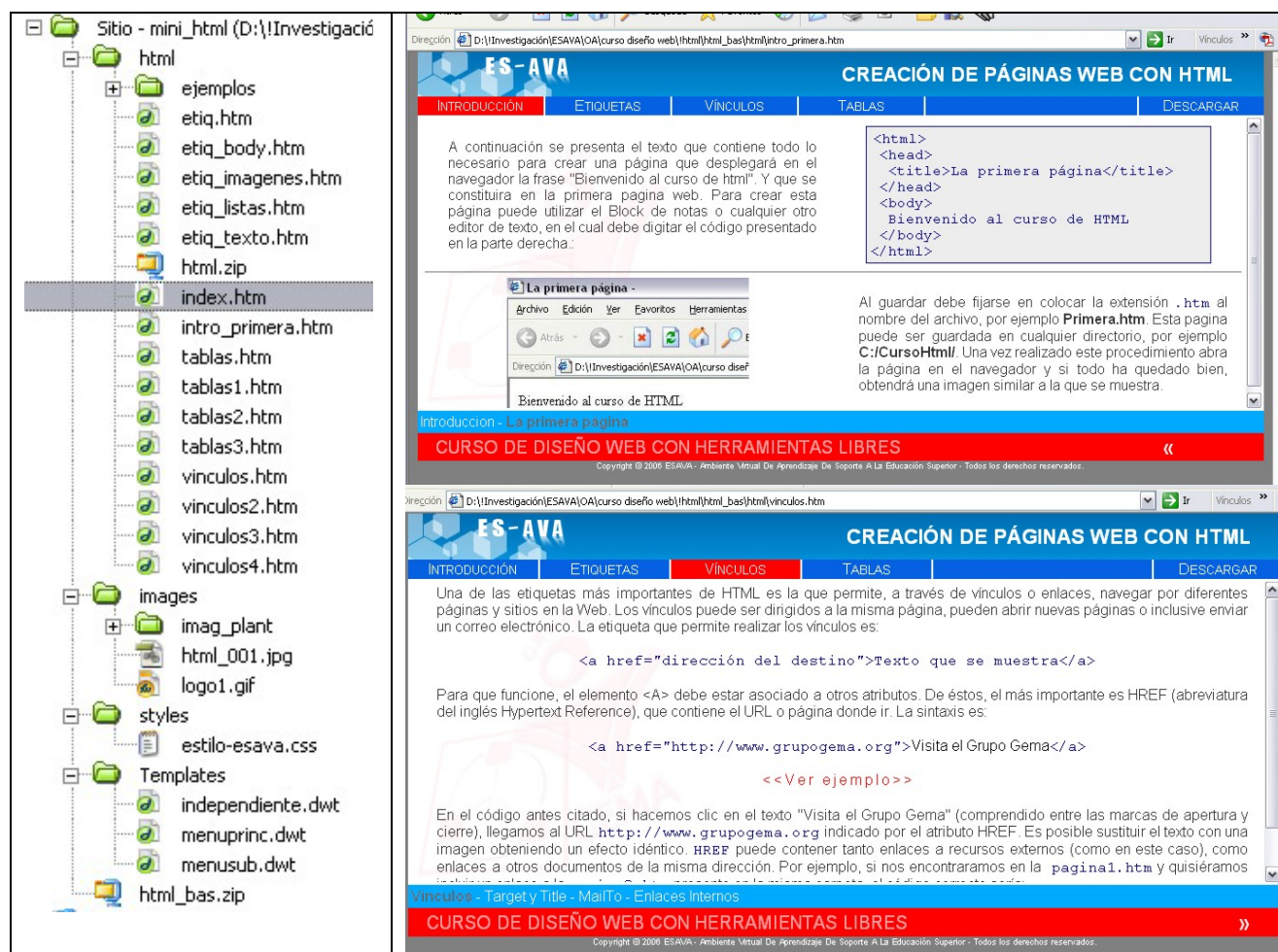


Figura 56. Utilización de las plantillas en la construcción de un sitio web

5.2.4. INCLUIR EL SITIO EN UN CURSO DE MOODLE

El primer paso para poder incluir el sitio web en un curso de Moodle, es proceder a empaquetar la carpeta del sitio utilizando el formato zip. En la figura anterior se puede ver el archivo "html_bas.zip" que corresponde al paquete del sitio web de ejemplo. Una vez realizado este proceso se debe ingresar a la plataforma Moodle con privilegios de profesor, creador de curso o de administrador.

Se procede a subir el archivo ZIP del sitio empaquetado que queremos enlazar, dentro de los archivos del curso correspondiente. Una vez se haya subido el archivo, entonces se procede a descomprimir el paquete de tal forma que el sitio web quede totalmente restaurado en la plataforma (al descomprimir se crea la misma estructura de directorios que se mostró en el momento de creación).

Los pasos para subir este archivo se muestran a través de la siguiente secuencia de imágenes:

Administración

- Desactivar edición
- Configuración
- Editar información
- Profesores
- Estudiantes
- Grupos
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar datos del curso
- Escalas
- Calificaciones
- Registros
- Archivos
- Ayuda
- Foro de profesores

Nombre Tamaño Modificado Acción

Directorio raíz

Crear un directorio Subir un archivo

Subir un archivo (Tamaño máximo: 16Mb) --> /html

Examinar...

Subir este archivo Cancelar

Archivo subido con éxito

Nombre Tamaño Modificado Acción

Directorio raíz

html_bas.zip 661.7Kb 22 May 2006, 12:57 AM Descomprimir Lista Restaurar Renombrar

Con los archivos escogidos...

Crear un directorio Subir un archivo

Figura 57. Secuencia de Pasos para subir un archivo a la plataforma

Abriendo /html/html_bas.zip:

Nombre	Tamaño	Modificado	Estatus
Templates/independiente.dwt	2Kb	25 de April de 2006, 13:13	ok
Templates/menuprinc.dwt	2.8Kb	25 de April de 2006, 13:21	ok
images/imag_plant/		13 de May de 2006, 22:03	ok
images/imag_plant/degre.jpg	9.5Kb	5 de January de 2006, 15:16	ok
images/imag_plant/fondo.jpg	25.5Kb	25 de February de 2006, 23:04	ok
images/imag_plant/logo.jpg	6Kb	22 de April de 2006, 18:41	ok
images/imag_plant/Thumbs.db	10Kb	13 de May de 2006, 21:43	ok
images/logo1.gif	5.2Kb	17 de April de 2006, 00:09	ok
images/Thumbs.db	140.5Kb	13 de May de 2006, 21:16	ok
images/		13 de May de 2006, 22:03	already_a_directory
styles/estilo-esava.css	6.8Kb	13 de May de 2006, 16:35	ok
styles/		13 de May de 2006, 22:03	already_a_directory

OK

Figura 58. Descomprimiendo el archivo en Moodle

Una vez realizado esto, se activa la edición del curso y se procede a insertar un recurso del tipo “Enlazar un archivo o una web”.

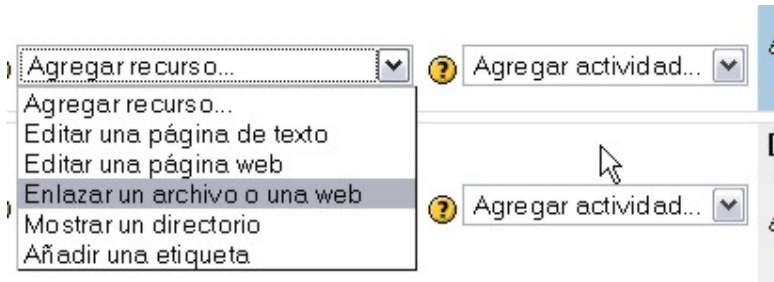
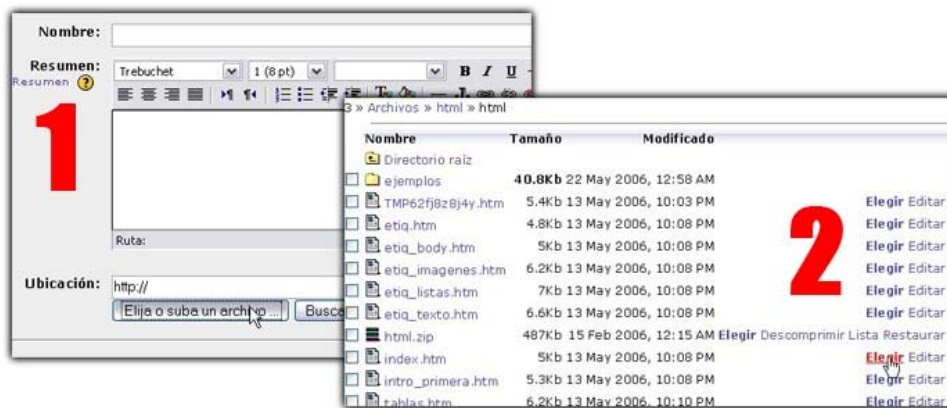


Figura 59. Insertar un recurso del tipo “Enlazar un archivo o una web”

Al crear el recurso, se abre la ventana de configuración y desde allí debemos entre otras cosas enlazar la página principal de nuestro sitio web que previamente había sido descomprimido.



Agregando Recurso a tema 1

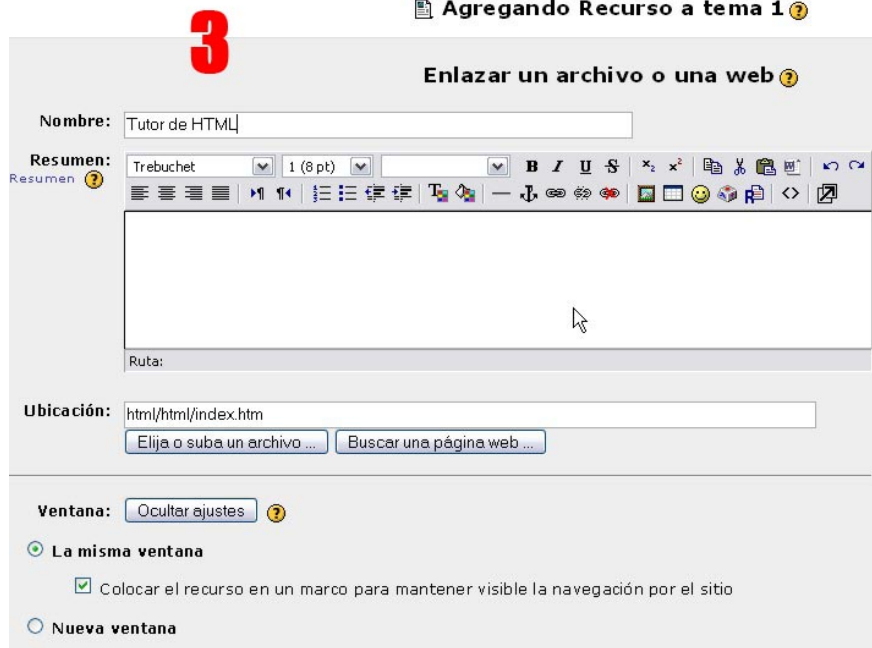


Figura 60. Pasos para enlazar la página principal como recurso

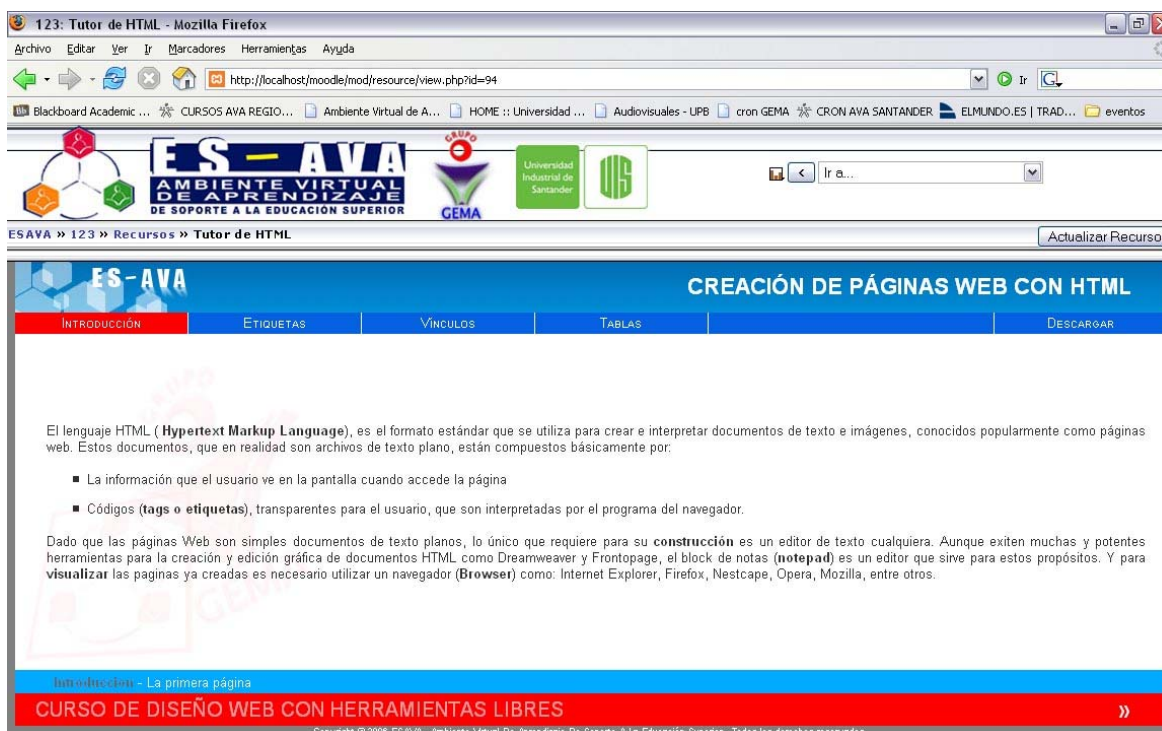


Figura 61. Sitio web desplegado en la plataforma Moodle

Al finalizar este procedimiento ya se puede desplegar el sitio web en la plataforma, como se puede apreciar en la figura, y navegar por el sin ningún inconveniente.

5.3. SCORM (Shareable Courseware Object Reference Model Initiative)

Empezó como una iniciativa formada en 1997 por ADL, que es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos que busca desarrollar principios y guías de trabajo para el desarrollo y la implementación de formatos en la formación educativa basados en tecnologías Web. Este Departamento, organizó iniciativas como el sistema de descripción de cursos en XML de la IMS, el mecanismo de intercambio de información mediante una API pensado por la AICC y la descripción de conjuntos de objetos de aprendizaje en forma estructurada aportado por el Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas del IEEE y las juntó en el estándar SCORM, **Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables** (Shareable Content Object Reference Model).

SCORM, es un modelo de referencia que proporciona un conjunto de especificaciones y guías que permiten empaquetar los objetos de aprendizaje para la creación de cursos, que cumplan los requerimientos de la formación a través de Internet. Ha sido una de las especificaciones de mayor penetración en el uso de SGA. Algunas plataformas muy conocidas y de amplio uso como son: BlackBoard, WebCT y Moodle, soportan OA empaquetados según los lineamientos de este estándar.

La idea es que alguien crea los objetos de aprendizaje, les da una estructura en pro de facilitar el aprendizaje y lo empaqueta en un único fichero. Este paquete se puede almacenar en un repositorio o distribuir en diferentes cursos; para que no se pierda la organización que le dio el autor, va acompañado de un manifiesto, es decir, de un documento donde queda reflejado el contenido y el orden o secuencia con que se puede seguir para lograr los conocimientos. El contenido del manifiesto son metadatos, es decir, datos que proporcionan datos de los objetos de aprendizaje que contiene el paquete. Lo que está estandarizado es el manifiesto, que no es otra cosa que un documento donde queda reflejada la información sobre la estructura en que se organizan los objetos de aprendizaje. Este manifiesto es interpretado por unas hojas de estilo que transforman los metadatos escritos en lenguaje XML y permiten visualizar los contenidos dentro de un Sistema que los gestiona.

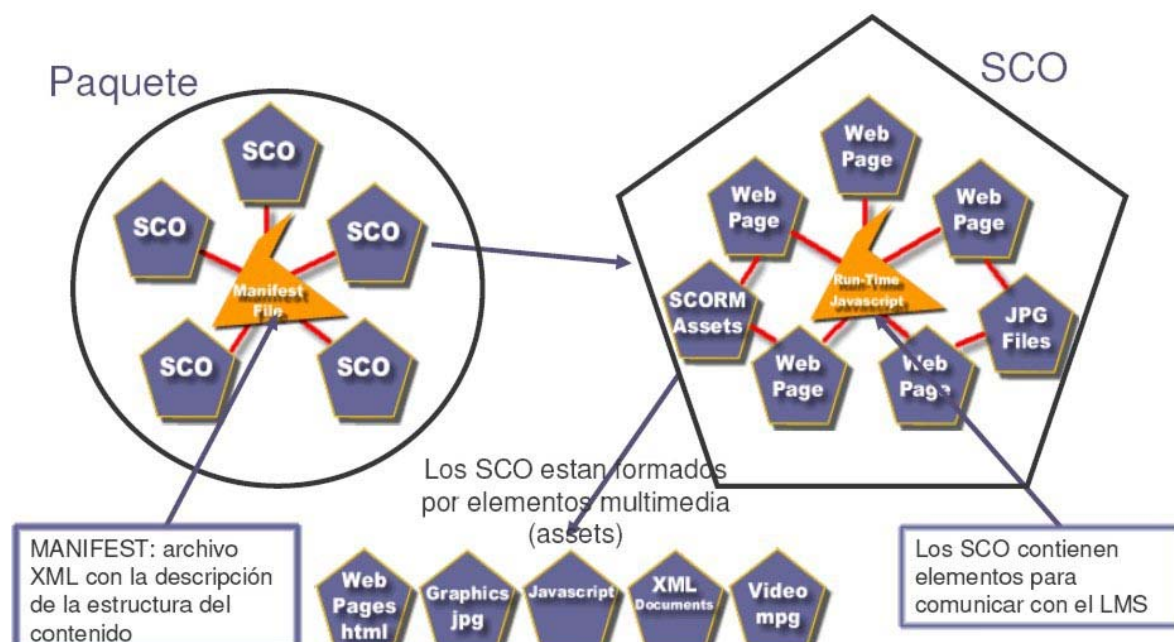


Figura 62. Estructura de los Paquetes de contenidos SCO⁴⁹

Las características de un OA empaquetado utilizando el estándar SCORM (SCO), son⁵⁰:

- **Accesibilidad:** Es la capacidad para localizar y acceder a componentes de aprendizaje situados en una localización remota y para poder usarlos en otras localizaciones. SCORM resuelve el requisito proporcionando una manera estándar de empaquetamiento de contenidos como objetos reutilizables. A

⁴⁹ VIVANCOS, Jordi. Objetos didácticos digitales y Estándares abiertos elearnin. Taller de Objetos Didácticos Digitales. V Congreso Multimedia Educativo. Barcelona 2005. pág 16. Disponible en: <http://www.xtec.net/~jvivanco/odd/>

⁵⁰ Zapata, M.. Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Febrero, 2005. En: <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>

cada SCO51 le está asociado un conjunto de metadatos informativos que describen los temas que contienen, facilitando las búsquedas. ADL está desarrollando una base de datos que contiene materiales de aprendizaje que se pueden fácilmente buscar, acceder y utilizar en la construcción de cursos de modo similar a motores de búsqueda como Google.

- **Interoperabilidad:** Es la habilidad de poder enlazar los SCO empaquetados con diferentes herramientas, en distintas plataformas de gestión de aprendizaje. SCORM define los requerimientos para el protocolo de comunicación entre los LMS y cada objeto de aprendizaje, mediante un vocabulario único para el intercambio de datos entre los SCO y la LMS.
- **Durabilidad:** Es la capacidad de un componente educativo de hacer frente a los cambios tecnológicos para evitar que se vuelvan obsoletos. SCORM responde por la estandarización de las comunicaciones entre los LMS y los contenidos.
- **Reusabilidad:** Es la flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos. Gracias a los metadatos se pueden usar los SCO's creados por diferentes herramientas y autores para diversos propósitos. El estándar SCORM ha sido creado para que los sus objetos, sean montados en LMS, cambiando el esquema de los cursos virtuales. Las lecciones ya no serían un conjunto enlazado de objetos de aprendizaje, sino un fichero único como se muestra en la siguiente figura. El SGA almacena información de cada fichero SCORM montado, sobre cada objeto de aprendizaje de cada paquete SCORM y sobre el uso que le han dado los estudiantes a cada paquete y cada objeto.

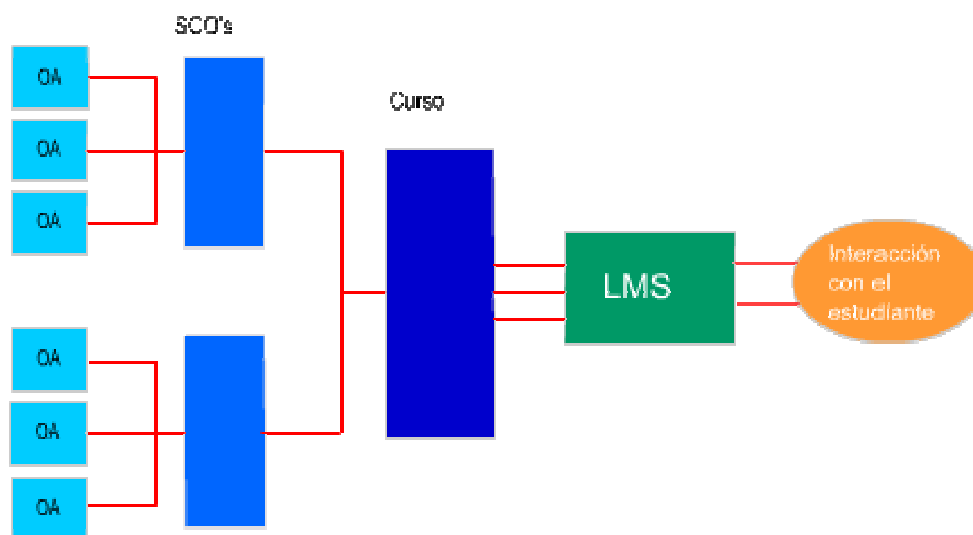


Figura 63. Estructura de un curso desde el uso SCO.

⁵¹ Paquete creado utilizando el estándar Scorm

El estándar SCORM ha sido creado para que los sus objetos, sean montados en LMS, cambiando el esquema de los cursos virtuales. Las lecciones ya no serían un conjunto enlazado de objetos de aprendizaje sino un fichero único. La LMS almacena información de cada fichero SCORM montado, sobre cada objeto de aprendizaje de cada paquete SCORM y sobre uso que le han dado los estudiantes a estos a cada paquete y cada objeto.

5.3.1. ORGANIZACIÓN DE SCORM

SCORM es una colección de estándares que quedan recogidos en varios libros técnicos. Como se dijo, estas especificaciones son aportaciones de otras organizaciones como IMS, AICC, ARIADNE e IEEE.

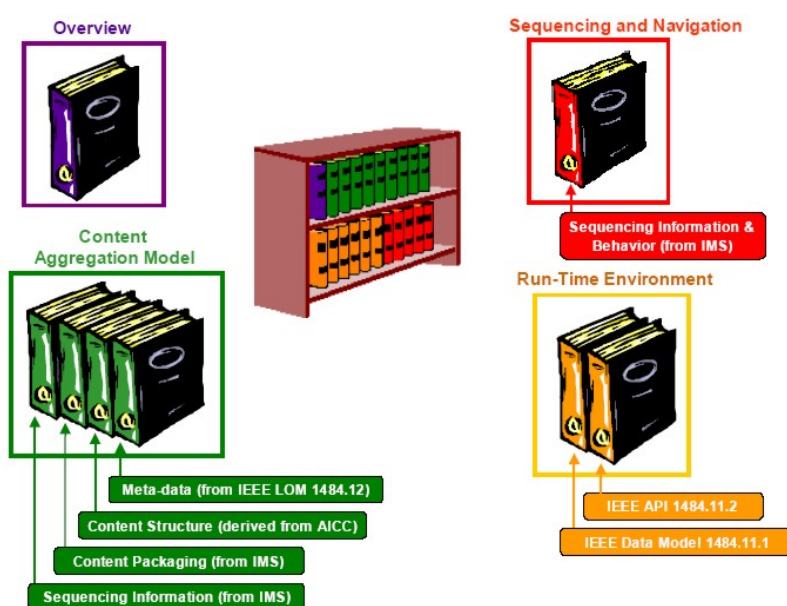


Figura 64. Colección de estándares que conforman SCORM⁵²

5.3.1.1. Overview

Este libro cubre la historia y los objetivos de ADL, proporcionando información a un alto nivel sobre SCORM y las especificaciones de las que parte. En él se introduce la terminología de SCORM y de los elementos que componen su propuesta. También describe las áreas y relación entre los otros libros (CAM, RTE y SN).

5.3.1.2. Content Aggregation Model (CAM)

Contiene una guía para identificar y agregar recursos dentro de un contenido de aprendizaje estructurado. Este libro describe una nomenclatura para el contenido de aprendizaje, denominado SCORM Content Packaging, basado en las especificaciones de LOM de la IEEE y el IMS Learning Resource Meta-data Information Model.

⁵² <http://www.adlnet.gov/scorm/history/2004/documents.cfm>

5.3.1.3. *Run-Time Environment*

Especificación del ambiente en tiempo de ejecución. Estos libros incluyen una guía para lanzar contenidos y hacer seguimiento de estos en un ambiente basado en la Web. Uno de los requisitos de SCORM es que el contenido educativo sea interoperativo a través de múltiples plataformas que soporten este estándar, sin tener en cuenta las herramientas que se usen para empaquetar los contenidos. Para que esto sea posible, debe existir un método común para lanzar un contenido, un método común para que los contenidos se comuniquen con las plataformas y elementos de datos predefinidos que sean intercambiables entre las plataformas y el contenido durante su ejecución. La definición del ambiente de ejecución se compone de:

5.3.1.3.1. *Modelo de Datos (Data Model)*

Contiene una lista de los elementos (tablas y registros) que se utilizan para el intercambio de información, por considerarse especialmente importante para este trabajo de investigación más adelante se hace una definición detallada de esto.

5.3.1.3.2. *Lanzador (Launch)*

Es el mecanismo que define el método común para que las plataformas lancen un SCO. Este mecanismo define los procedimientos y las responsabilidades para el establecimiento de la comunicación entre el contenido a mostrar y el SGA. El protocolo de comunicación está estandarizado a través de una API.

5.3.1.3.3. *API (Application Program Interface)*

Son librerías con funciones predefinidas para que la plataforma pueda comunicarse y controlar a los SCO que lanza y el desarrollador no tenga que preocuparse en conocer a fondo los mecanismos de comunicación. Las funciones también permiten que los objetos lean y escriban información en la plataforma y puedan comprobar los errores que se produzcan durante el proceso (Ver Anexo número 2). Hay tres clases de funciones en la API⁵³:

- **De estado de ejecución**
 - LMSInitialize(), esta función indica al API Adapter que el SCO se va a comunicar con el LMS. Es obligatorio que el SCO llame primero a esta función antes que a ninguna otra del LMS.
 - LMSFinish(), el SCO debe llamar a esta función cuando determine que ya no necesita comunicarse con el LMS más.
- **De estado de administración de errores**
 - LMSGetLastError(), es para saber si las funciones llamadas han sido ejecutadas correctamente y si no lo han sido, saber porqué han fallado. Esta función devuelve los códigos de error.
 - LMSGetErrorString(num_error), obtiene una descripción textual del error representado por el código de error.
 - LMSGetDiagnostic(parametro), retorna descripciones contenidas en el LMS para solucionar el error.

⁵³ Sólo es obligatorio que el SCO use las funciones del API LMSInitialize() y LMSFinish().

- **Para transferir datos:** Son el resto de las funciones del API Adapter que mandan o reciben datos del LMS.
 - LMSGetValue(modelo de datos), permite al SCO obtener información desde el LMS.
 - LMSSetValue(modelo de datos, valor), permite al SCO enviar información al LMS.
 - LMSCommit(), corrige los valores recibidos del SCO.

5.3.2. MODELO DE DATOS DE SCORM

El modelo de datos está conformado por una lista estandarizada de elementos que se emplean en el proceso de intercambio de información, son una serie de registros para el manejo de la relación estudiante-paquete SCORM-recurso.

El modelo de datos del RTE en la versión actual de SCORM deriva directamente del modelo de datos de AICC CMI. El modelo de datos está implementado en cada SCO, de tal forma que un SCO no puede acceder los elementos de datos de otro SCO. Estos elementos deben manipularse por medio de las funciones para transferir de datos, LMSGetValue(modelo de datos) y LMSSetValue(modelo de datos, valor). Los elementos mencionados se clasifican en grupos según su tarea, tal como se muestra a continuación:

Tabla 10. Elementos del modelo de datos SCORM

cmi.student_data: Cada objeto de aprendizaje del SCO, debe incluir estos registros que ayudan a clasificarlo y permiten definir el perfil del estudiante.

Dato	Descripción	Lectura-escritura	Tipo de datos
_children	Para determinar qué elementos de datos de cmi.student_data están admitidos por el LMS.	Lectura	CMISString255
mastery_score	Puntuación asignada a cada recurso. Es una cantidad entera de 0 a 100.	Lectura	CMIDecimal
max_time_allowed	La cantidad de tiempo que puede utilizar el estudiante en el intento actual de revisar el recurso.	Lectura	CMITimespan
time_limit_action	Dice al recurso que hacer cuando se excede el tiempo máximo. Tiene cuatro valores posibles.	Lectura	exit, message exit, no message continue, message continue, no message

cmi.launch_data: Es un único dato que se necesita para usar el SCO.

Dato	Descripción	Lectura-escritura	Tipo de datos
launch_data	Obligatorio: si	Lectura	CMISString4096

cmi.core: Esta información debe ser requerida y soportada por todos los LMS.

Dato	Descripción	Lectura-escritura	Tipo de datos
_childrem	Obligatorio: si Para determinar qué	Lectura	CMISString255

	elementos de datos de cmi.core están admitidos por el LMS.		
student_name	Obligatorio: si	Lectura	CMISString255
studend_location	Obligatorio: si Es el punto de salida que tuvo el alumno la última vez que estuvo trabajando con el SCO.	Lectura	CMISString255
Dato	Descripción	Lectura-escritura	Tipo de datos
credit	Obligatorio: si	Lectura Escritura	
lesson_status	Obligatorio: si Este es el estado actual del estudiante tal respecto al recurso. Hay 6 valores de estado posibles.	Lectura	<p>passed: El número necesario de objetivos en el recurso han sido aprobados o se logró la puntuación para aprobar.</p> <p>completed: El recurso puede o no puede ser aprobado pero todos sus contenidos pueden haber sido vistos por el estudiante.</p> <p>failed: El estudiante suspendió la revisión de los contenidos del recurso. No todos los contenidos fueron vistos.</p> <p>incomplete: El recurso ha sido empezado pero no terminado.</p> <p>browsed: El estudiante ya ha lanzado antes el SCO en el SGA.</p> <p>not attempted: significa que el estudiante hizo un intento de cargar el curso pero por alguna razón el curso ni siquiera ha sido empezado.</p>
entry	Obligatorio: si Indicación de si el estudiante ha accedido al SCO con anterioridad.	Lectura Escritura	<p>ab-inicio: Esto indica que es la primera vez que un estudiante entra al SCO.</p> <p>resume: Indica que el estudiante ha estado en el SCO con anterioridad. El estudiante está empezando de nuevo un SCO suspendido.</p> <p>"": La cadena vacía se usa para representar una entrada del estudiante en el SCO que no es ninguna de las anteriores.</p>
student_id	Obligatorio: si Es un único identificador alfa-numérico que representa un único usuario del sistema LMS y es el mismo id de usuario que tiene a registrarse.	Lectura	CMISString255

cmi.core.score: Indica el rendimiento del estudiante.

Dato	Descripción	Lectura-escritura	Posible valor, tipo de datos
_children	Obligatorio: si	Lectura	CMISString255
raw	Obligatorio: si Indica la actuación del estudiante durante su último intento en el recurso. Esta puntuación puede ser determinada y calculada según lo programe el diseñador del curso. Puede ser el resultado de preguntas de control dentro de los objetos de aprendizaje mediante un cuestionario.	Lectura Escritura	CMIDecimal CMIBlank
max	Obligatorio: no	Lectura Escritura	CMIDecimal CMIBlank
min	Obligatorio: no	Lectura Escritura	CMIDecimal CMIBlank
total_time	Obligatorio: si Es la suma de los tiempos acumulados de todas las sesiones en que el estudiante ha revisado el recurso.	Lectura	CMITimespan
lesson_mode	Obligatorio: no Identifica el comportamiento al lanzar el SCO. Al iniciar un curso SCORM, el estudiante o al LMS da ha escoger tres opciones.	Lectura	browse: El estudiante quiere hacer una vista previa pero no necesariamente ser evaluado. normal: indica que el SCO se debe comportar de forma que el alumno sea evaluado. review: El estudiante ya ha visto el contenido al menos una vez y ha sido evaluado.
exit	Obligatorio: si Es una indicación de como o porqué el estudiante abandonó el SCO.	Escritura	time-out: Indica que el SCO finalizó la aplicación porque ha pasado un tiempo excesivo o excedió el tiempo máximo que se encuentre en el registro cmi.student_data.max_time_allowed. suspend: Indica que el estudiante sale del SCO con intención de continuar más tarde en el mismo punto donde lo dejó. Logout "": Se usa para estado normal de salida.
session_time	Obligatorio: si Es la cantidad de horas, minutos y segundos que el estudiante ha dedicado a recurso en la última sesión.	Escritura	CMITimespan

5.3.3. CONTENIDO DE UN PAQUETE SCORM

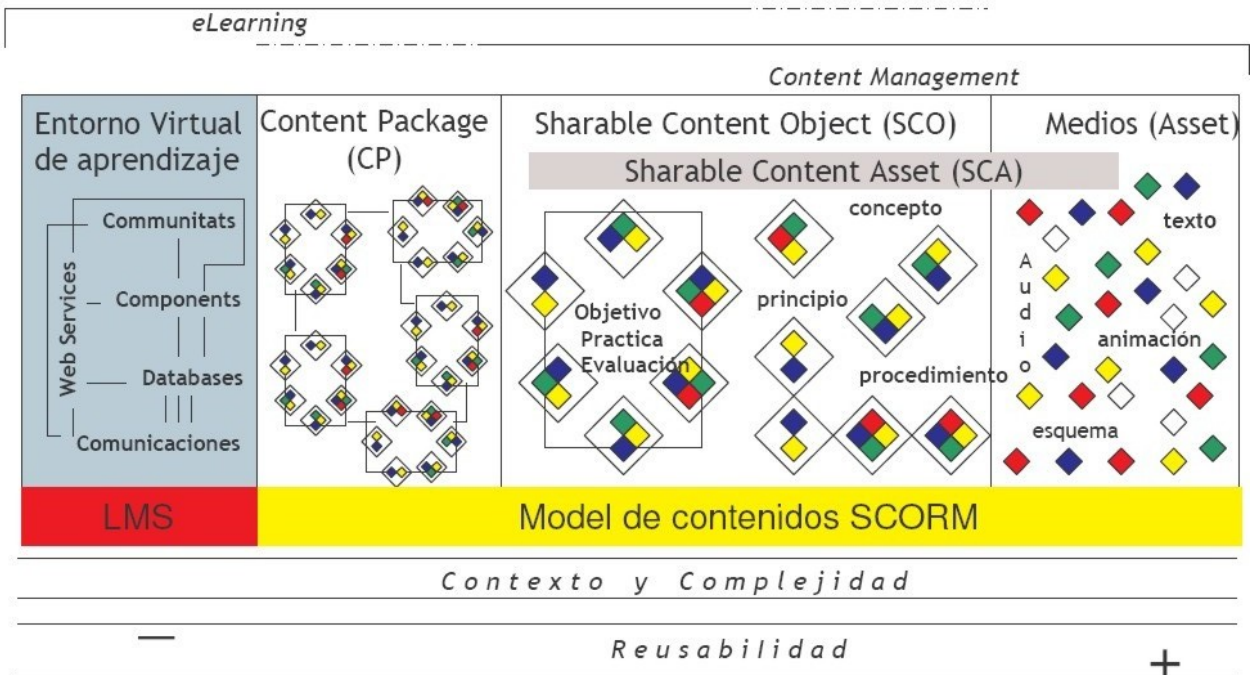


Figura 65. Modelo de contenidos de SCORM⁵⁴

Todas las especificaciones y normativas mencionadas se concretan en la creación de un paquete SCORM, el cuál se compone de:

5.3.3.1. Medios (Asset)

Primero se deben tener los objetos de aprendizaje dentro una misma carpeta. Estas páginas Web pueden estar creadas con hojas de estilo, contener Applets de Java, incluir varios formatos de imágenes, archivos swf, pdf y demás archivos que puedan mostrarse en un navegador. A estos recursos se les llama Asset.

5.3.3.2. Manifiestos

Los manifiestos son archivos con nombres determinados por el estándar que contienen información del curso y la forma como se describen y estructuran los objetos de aprendizaje.

EL manifiesto es la base para que la plataforma pueda enlazar y lanzar a través de un visualizador los SCO. La norma de SCORM 1.2, establece que se deben crear los siguientes archivos:

- adlcp_rootv1p2.xsd
- ims_xml.xsd
- imscp_rootv1p1p2.xsd
- imsmd_rootv1p2p1.xsd
- imsmanifest.xml

⁵⁴ VIVANCOS, Jordi. Op Cit. pág 15.

El principal de estos manifiestos es el `imsmanifest.xml` que contiene la información necesaria para describir el contenido del paquete y se compone de:

5.3.3.2.1. *Metadatos Informativos (LOM)*

Este es el aporte del Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas de la IEEE, describe las características relevantes e información de los temas que abarca el objeto educativo. Actualmente se trabaja con LOM versión 1.0

Este esquema de datos ha sido pensado para gestionar, localizar, evaluar o intercambiar un paquete SCORM, procesos necesarios para cumplir con la característica de accesibilidad que se había mencionado. Este estándar de catalogación facilita el intercambio y uso compartido de objetos educativos, permitiendo la creación de inventarios de diferentes temas y en diferentes idiomas, para que los objetos educativos y sus metadatos sean reutilizados.

Especificando un esquema conceptual de datos común, este estándar asegura que las implementaciones de los Metadatos de Objetos Educativos tendrán un alto grado de interoperabilidad semántica. Como consecuencia, se simplificarán las transformaciones entre implementaciones⁵⁵. También establece que puedan extenderse a medida que se avanza en el desarrollo de los objetos educativos, pues en un mismo paquete SCORM pueden incluirse varios esquemas de metadatos, facilitando la planificación de los objetos educativos.

El Esquema de Base de LOM tiene una estructura básica y se compone de 9 categorías y 47 elementos de datos⁵⁶.

1. La categoría *General* agrupa la información general que describe un objeto educativo de manera global.
2. La categoría *Ciclo de Vida* agrupa las características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto educativo, y aquellas que le han afectado durante su evolución.
3. La categoría *Meta-Metadatos* agrupa la información sobre la propia instancia de Metadatos, (en lugar del objeto educativo descrito por la instancia de metadatos).
4. La categoría *Técnica* agrupa los requerimientos y características técnicas del objeto educativo.
5. La categoría *Uso Educativo* agrupa las características educativas y pedagógicas del objeto.
6. La categoría *Derechos* agrupa los derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto educativo.
7. La categoría *Relación* agrupa las características que definen la relación entre este objeto educativo y otros objetos educativos relacionados.

⁵⁵ Estándar para Metadatos de objetos educativos. Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas del IEEE. Disponible en: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf

⁵⁶ Para ver una definición completa del esquema base de LOM, dirijase al Anexo 3.

8. La categoría *Anotación* permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto e información sobre cuándo y por quién fueron creados dichos comentarios.
9. La categoría *Clasificación* describe este objeto educativo en relación a un determinado sistema de clasificación.

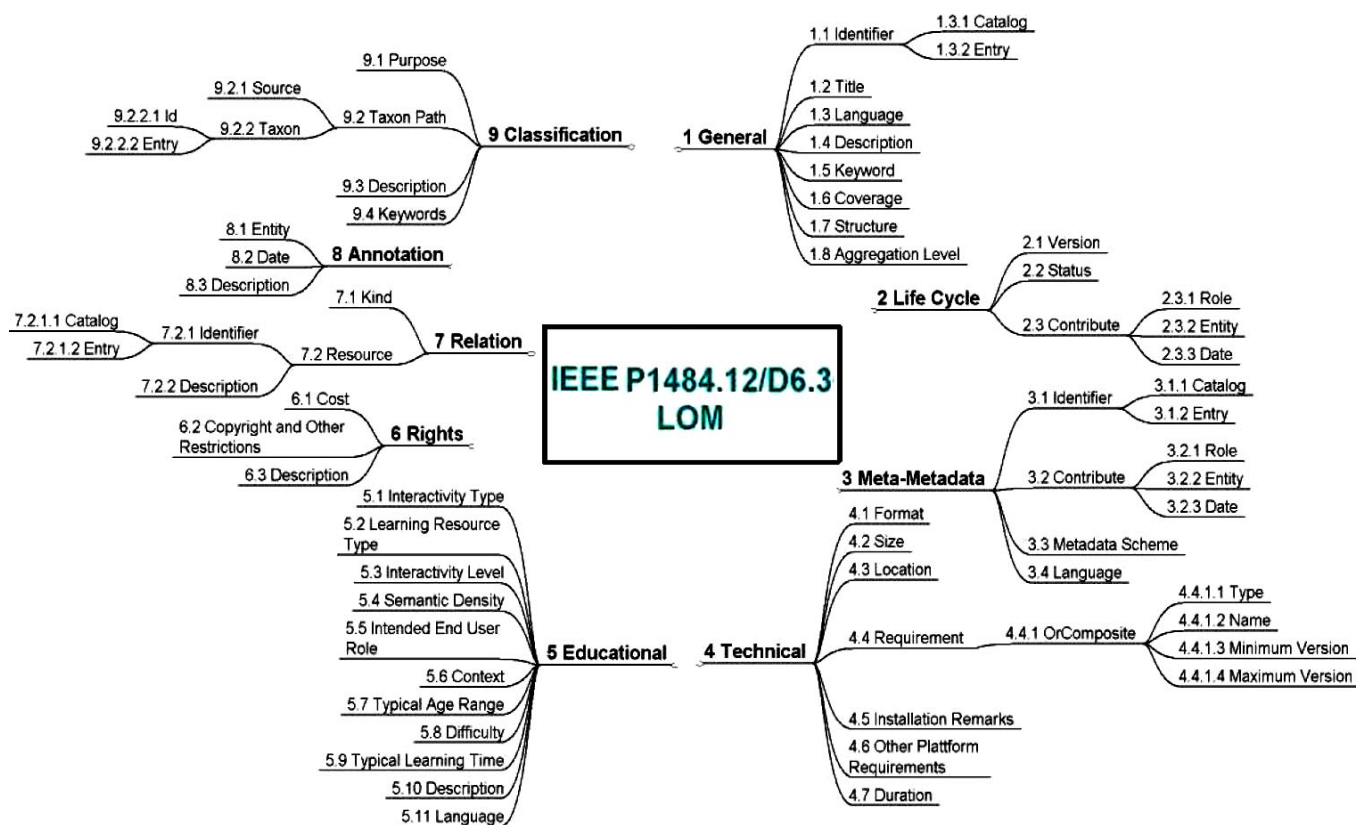


Figura 66. Estructura básica del esquema LOM⁵⁷

Las categorías agrupan elementos de datos. El modelo de datos de LOM es una jerarquía de elementos de datos, incluyendo elementos de datos agregados y simples. En el esquema base LOM sólo los nodos valores individuales definidos a través de sus espacios de valores y tipos de datos asociados, los elementos de datos agregados no tienen valores individuales, por lo tanto, no tienen espacios de valores o tipos de datos. Para cada elemento de datos el esquema base LOM define:

- *nombre*: el nombre de referencia del elemento de datos.
- *explicación*: la definición del elemento de datos
- *tamaño*: el número de valores permitido
- *orden*: relevancia de la ordenación de los valores
- *ejemplo*: un ejemplo ilustrativo

⁵⁷ VIVANCOS, Jordi. Op Cit. pág 20.

5.3.3.2.2. Organizaciones:

Describe como se van a estructurar los contenidos del paquete. Está compuesto por un identificador de manifiesto, un identificador de organización de contenidos, identificadores de ítems enlazados e identificadores de recursos. Estos ítems hacen referencia a los objetos de aprendizaje que pueden estar compuestos de muchos archivos, imágenes, hojas de estilo, páginas web, etc. Para que sigan teniendo la misma distribución, cada identificador de ítem se enlaza a su vez con una organización de recursos que hace referencia los archivos que componen cada OA. A continuación se presenta la estructura de archivo:

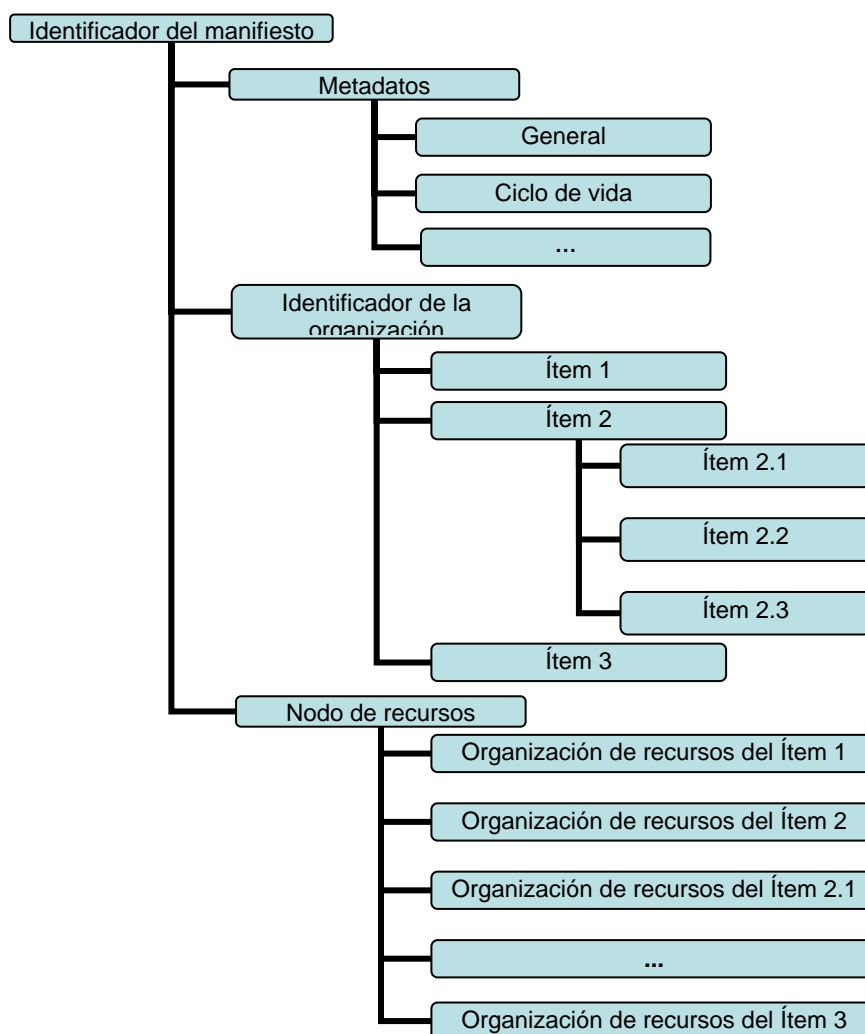


Figura 67. Estructura del manifiesto principal de un SCO

Como se trata de que el SCO se comunique con la plataforma, debe contener un código de ejecución. Esta comunicación se realiza mediante una API, que según el estándar, debe estar hecha en JavaScript. Generalmente se usa un fichero js llamado APIWrapper que distribuye ADL en su página.

El manifiesto y todos los archivos de los contenidos se deben comprimir en un archivo de formato zip V2.4, que en SCORM se denomina PIF (Package Interchange File); son los ficheros con este formato los que se montan en la plataforma y se pueden intercambiar con otros SGA.

5.4. CONSTRUCCIÓN DE UN OA UTILIZANDO EL ESTÁNDAR SCORM

No es necesario crear uno por uno los manifiestos lleva un paquete SCORM, ni asignar manualmente la organización de recursos de cada objeto pues existen programas como Reload (Reusable eLearning Object Authoring & Delivery)⁵⁸, que ha creado y distribuye libremente la JISC (The Joint Information Systems comité)⁵⁹ y que permite crear estos paquetes y guardarlos en cualquiera de los dos estándares: IMS o SCORM. Este programa crea automáticamente los manifiestos con la estructura de los metadatos informativos y las organización de los mismos y genera el fichero comprimido zip que va ser enlazado en la plataforma.

El Reload es un programa en continuo desarrollo y en el momento de realizar este trabajo de investigación la versión 1.3 es la última liberada, la cual es muy estable y plenamente funcional. El programa es multiplataforma y se puede descargar para usar en tres sistemas operativos:

- **Windows:** http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_win.exe
- **Mac:** http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_mac.zip
- **Linux:** http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_lnx.bin

Uno de los requerimientos más importante es tener instalada la maquina virtual de Java versión 1.4 o superior. Existe un paquete de traducción al español (i18n ES.zip) creado por Jordi Vivanco⁶⁰ y además también está disponible la documentación del programa a través de tres documentos: Reload Editor Introductory Manual, Reload Step by Step, Reload Quickstart.

5.4.1. EMPAQUETANDO OA CON RELOAD EDITOR

Para entender en que consiste el empaquetado de OA con SCORM, se realizará la creación de un OA utilizando el programa Reload Editor. Para este caso, se empaquetará y se subirá a la plataforma Moodle una UA llamada “**Componentes Normal y Tangencial de la aceleración**” que pertenece al curso de *Cinemática de la partícula* y que se contextualiza en la materia de Mecánica de la facultad de Física de la Universidad Industrial de Santander⁶¹. El primer paso consiste en

⁵⁸ http://reload.ces.strath.ac.uk/download/1_3.html

⁵⁹ http://www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=jisc_reload_project_internationalinterest_310703

⁶⁰ <http://www.xtec.es/~jvivanco/>

⁶¹ Este OA hace parte del proyecto “Módulo de apoyo al Aprendizaje de los Conceptos de Derivación e Integración contextualizados en la temática de Física ‘Cinemática de la Partícula’, soportado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle” desarrollado por el estudiante Omar Argemiro Angulo, quien participo de forma activa en la investigación relacionada con el estudio del estándar SCORM.

tener todos los elementos que se desean incorporar al OA que se va a empaquetar, organizados en una carpeta e identificados para hacer más rápido el proceso de construcción. En este caso se utilizó inicialmente el estándar básico de publicación de OA propuesto en este trabajo y descrito anteriormente, solo que para efectos de la organización del SCORM se creo un nuevo archivo de plantilla html “*independiente.dwt*” que incorpora por defecto la llamada a las API’s para establecer la comunicación con el SGA Moodle.

Tabla 11. Archivo de código de la plantilla html “*independiente.dwt*”

Código html de la plantilla base para los SCO - “ <i>independiente.dwt</i> ”
<pre> <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"> <html> <head> <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"> <link rel="StyleSheet" href="../../styles/estilo-esava.css" type="text/css"> <script language="JavaScript" src="../../pages/Language.js"></script> <script language="JavaScript" src="../../pages/SCOFuctions.js"></script> <!-- TemplateBeginEditable name="head" --><!-- TemplateEndEditable --> </head> <body topmargin="0" onLoad="Javascript: loadPage()" onUnload = "Javascript: unloadPage()"> <table id="contenedor" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0"><tr><td> <table width="100%" height="350" border="0" align="center" class="normal"> <tr> <td class="fondo" width="100%"> <div id="Layer1" style=" width:100%; overflow: auto; height: 350;"> <!-- TemplateBeginEditable name="contenido" --> <table align="center" class="layer"> <tr> <td><p>Coloque aqui el contenido: texto, imagenes, scripts.</p></td> </tr> </table> <!-- TemplateEndEditable --></div> </td> </tr> </table> <table id="menu_inferior" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0"> <tr> <td class="tit_curso"> <!-- TemplateBeginEditable name="curso" --> CURSO DE CINEMÁTICA <!-- TemplateEndEditable --></td> <td width="60" class="ant_sig"> <input name="mostrar" type="button" value="Marcar como leído" onClick="Javascript: doContinue('completed')"> </td> <td width="60" class="ant_sig"> <input name="mostrar" type="button" value="No Entendí" onClick="Javascript: LMSSetValue('cmi.comments','No entendí'), doQuit()"> </td> </tr> </table> </td></tr></table> </body> </html> </pre>

Cuando se mencionó la comunicación con el SGA se realiza mediante un código de ejecución con una librería API en JavaScript, esto quiere decir que cada página del SCO debe invocar dichas funciones; de esa forma, el SGA no solo lanzará y cerrará cada página sino que llevará registro de los tiempos que los alumnos han invertido en la revisión de cada objeto educativo y muchas otros posibles registros según el nivel de agregación que se utilice, mediante el envío y obtención de información, en este caso con la BD de Moodle (o de cualquier otro SGA) y con las funciones de la API: LMSGetValue, LMSSetValue y LMSCommit.

Estos ficheros API se pueden invocar en forma relativa en cada página utilizada y por eso es que se incorpora esta funcionalidad dentro del archivo de plantilla (ver tabla anterior), de tal forma que en el momento de la construcción del SCO solo nos ocupamos de crear adecuadamente los enlaces entre las paginas. También es necesario incluir las llamadas a las funciones a través de un par de botones cuya funcionalidad se explicará más adelante (Funcionamiento del SCO en Moodle), solo enlazar la API no realiza ninguna tarea. En la siguiente tabla se puede ver el detalle mencionado:

Tabla 12. Enlace de las clases que incorporan las funciones de llamada a las API's

Llamada a las funciones API's desde el SCO
<pre> <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"> <html> <head> <title>Componente tangente unitario</title> <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"> <link rel="StyleSheet" href="../styles/estilo-esava.css" type="text/css"> <script language="JavaScript" src="APIWrapper.js"></script> <script language="JavaScript" src="SCOFunctions.js"></script> <script language="JavaScript" src="cg.js"></script> </head> <body onLoad="Javascript: loadPage()" onUnload = "Javascript: unloadPage()"> <td width="60" class="ant_sig"> <input name="mostrar" type="button" value="Marcar como leído" onClick="Javascript: doContinue('completed')"> </td> <td width="60" class="ant_sig"> <input name="mostrar" type="button" value="No Entendí" onClick="Javascript: LMSSetValue('cmi.comments','No entendí'), doQuit()"> </td> </html> </pre>

La localización de las funciones se encuentra en los archivos de clase que se incluyen en el <head> de la página. Por ejemplo: El fichero SCOFunctions.js contiene las funciones loadPage() y unloadPage().

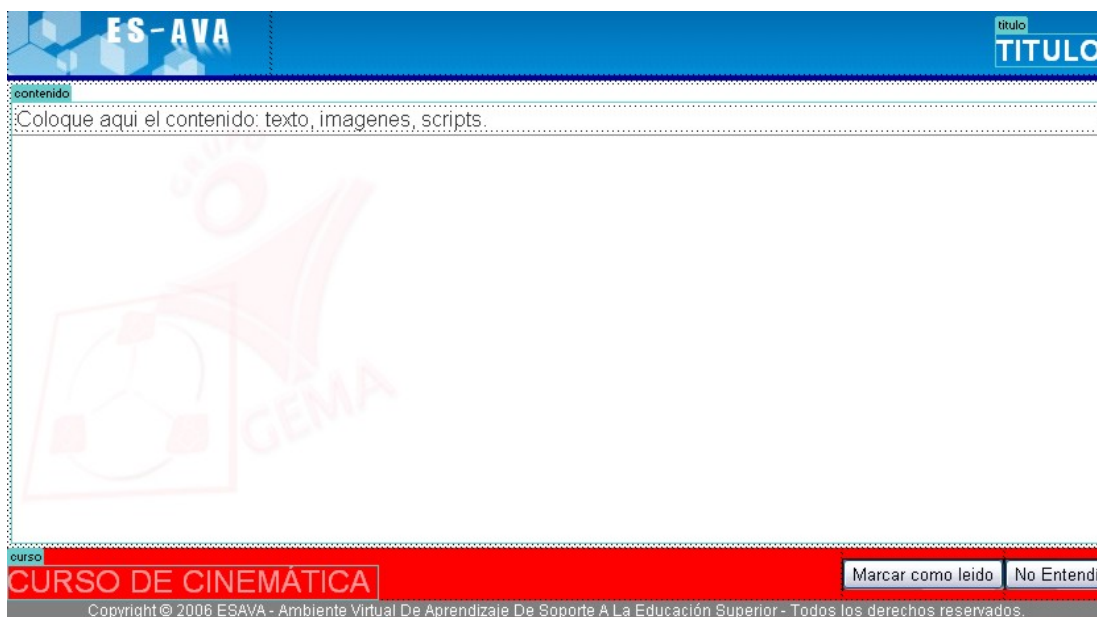


Figura 68. Esquema de la plantilla base para los SCO - “independiente.dwt”

Utilizando como base la plantilla mencionada se crearon las páginas html, incorporando a estas todos los elementos necesarios para el OA. De esta forma se obtiene un única carpeta que contiene el sitio web compuesto de paginas independientes (no hay enlace entre ellas), plantillas, imágenes y clases.

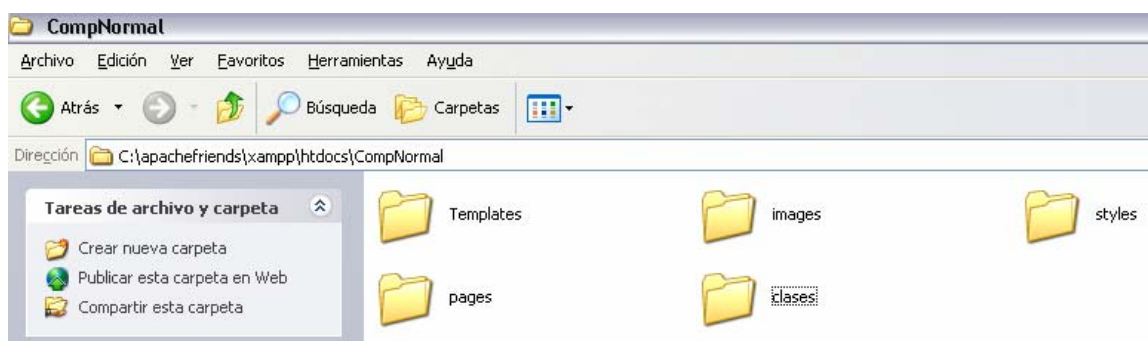


Figura 69. Organización del sitio Web “Componente Normal” en una carpeta

Una vez realizado y después de instalar el Reload Editor, se inicia el programa mencionado y se procede a crear un nuevo paquete SCORM “en blanco” (la herramienta crea unos ficheros XML en el directorio que se haya indicado, que corresponden a los archivos de *manifiesto* SCORM – metadatos y organizaciones). Las acciones para este paso son:

- Seleccionar la opción Archivo, subopción “Nuevo”
- Seleccionar la opción “ADL SCORM...”
- En el cuadro “Seleccionar carpeta para el nuevo paquete”, se debe seleccionar la carpeta en donde se han alistado los archivos del OA y pulsar el botón

“Select” (en el ejemplo se selecciona la carpeta en la que se copiaron los archivos *CompNormal*).

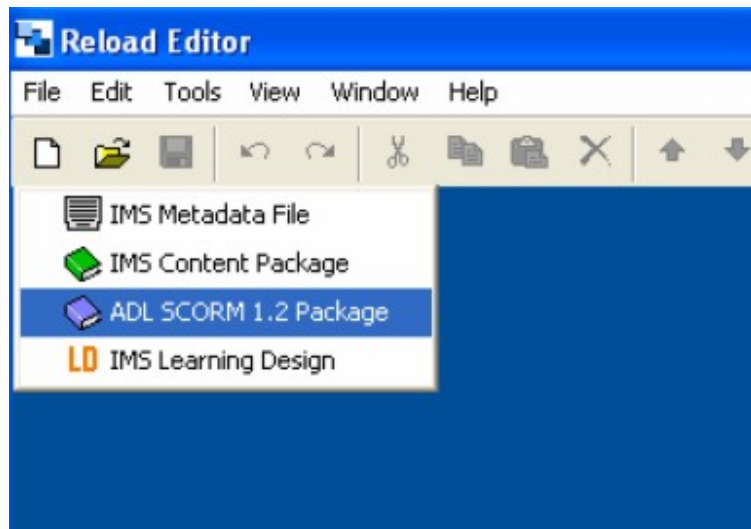


Figura 70. Creación de un nuevo paquete SCORM en Reload

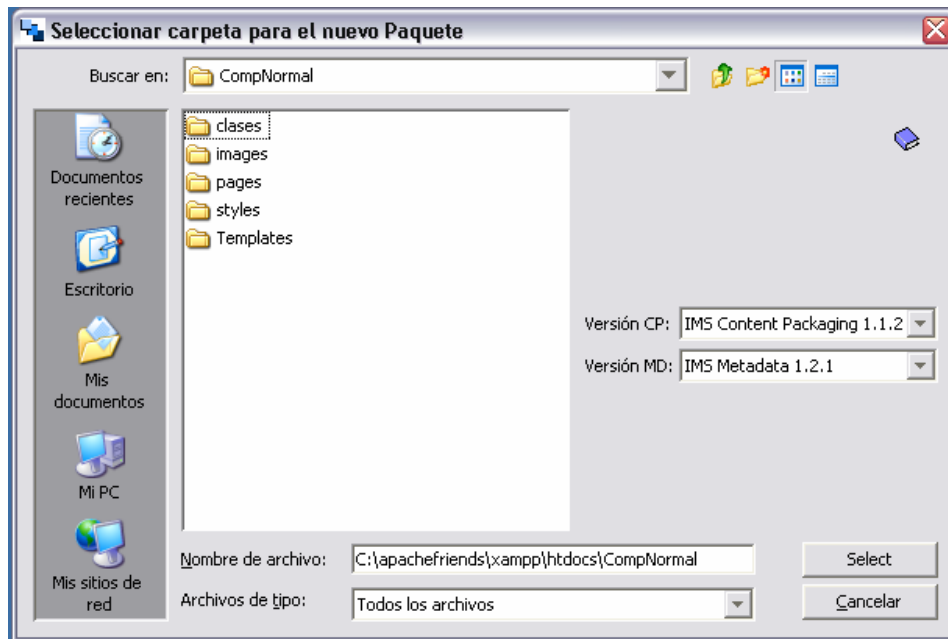


Figura 71. Selección de la carpeta del OA que se empaquetará con Reload

Como se menciono anteriormente, Reload crea de forma automática los manifiestos:

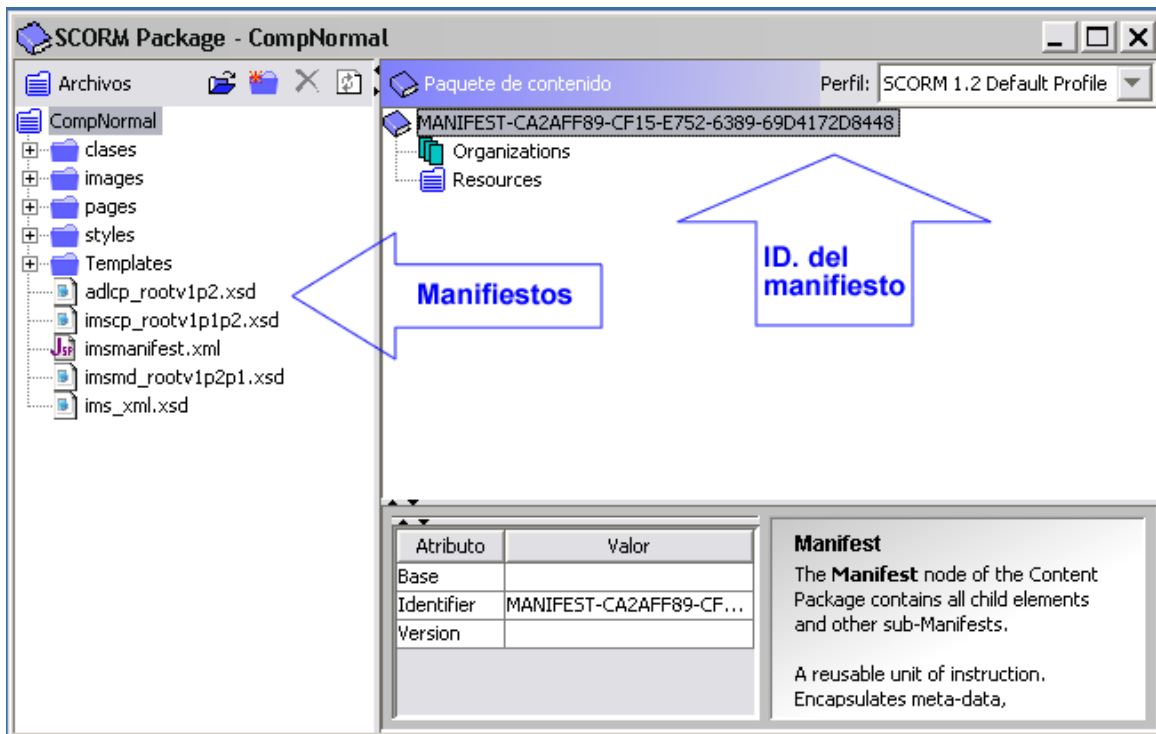


Figura 72. Creación de los manifiestos en Reload

En lo referente a la organización, un paquete SCORM tiene un identificador de manifiesto que es creado automáticamente por Reload (como se observa en la figura anterior).

Para ir dando forma a la estructura temática que se quiere en el paquete, se da clic derecho sobre Organizations (Organización) y se añade una nueva organización. Se procede a personalizar la organización cambiando el nombre al elemento, por ejemplo “temas a tratar”; esto crea una estructura dentro del archivo *imsmanifest.xml* que la plataforma luego podrá interpretar.

Ya teniendo una organización donde poder estructurar los objetos educativos, es tarea del diseñador del curso, dar el esquema temático según le convenga. Para añadir cada recurso, se arrastra y suelta cada elemento desde la lista de la izquierda hasta el nombre de la Organización. Por cada elemento arrastrado se crea un ítem, que hace referencia al OA enlazado a la organización. A su vez, se crea una organización de recursos que agrupa los archivos que componen cada objeto educativo.

Para el ejemplo, esta sería el esquema temático. Se puede ver, por ejemplo, que el ítem resaltado, está compuesto de una página html que enlaza muchos otros archivos, el programa añade automáticamente al nodo “Resources” todos los archivos relacionados con este ítem.

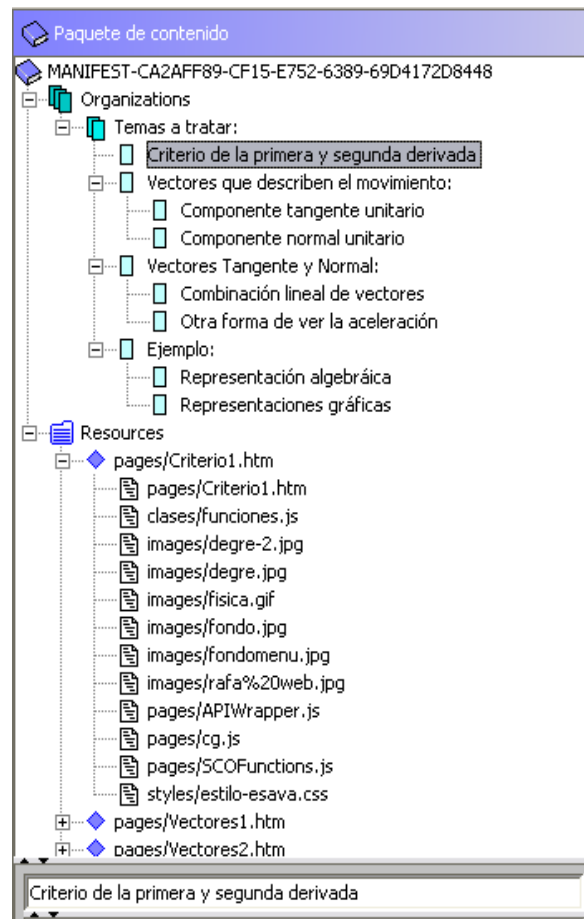


Figura 73. Paquete de contenido del SCO en Reload

Para añadir los metadatos, se hace clic derecho sobre el Manifiesto y se selecciona la opción correspondiente. Este procedimiento equivale a editar la estructura básica de LOM.



Figura 74. Incluir los Metadatos del SCORM con Reload

Seleccionada la opción, aparece entonces una pantalla donde se exhibe la estructura LOM (metadatos) los cuáles pueden editarse. Por ejemplo, para el paquete que estamos manejando se editará la categoría general, que conserva la siguiente estructura:

The screenshot shows a web-based form for editing metadata. The window title is "Metadatos - CompNormal". At the top, there is a toolbar with icons for undo, redo, cut, copy, paste, delete, and navigation arrows. A dropdown menu shows "Perfil: IMS LRM Profile". Below the toolbar are two tabs: "Vista formulario" (selected) and "Vista esquema". The main content area is titled "General" and contains the following fields:

- Identifier: CompNormTan
- Title: Componentes Normal y Tangencial de la aceleración
- Catalog Entry:
 - Catalog: GEMA
 - Entry: sco07
- Language: es
- Description: Este SCO habla sobre las componentes normal y tangencial del movimiento curvilíneo
- Keyword: vector unitario, vector normal, combinación lineal de vectores, aceleración
- Coverage: (empty)
- Structure: Hierarchical
- Aggregation Level: 2

Figura 75. Categoría general de los metadatos del "CompNormTan"

Cada elemento de la organización, debe tener una serie de registros llamados **metadatos ADL** que ayudan a clasificarlo y sacar un mejor provecho para cuando les demos uso a estos objetos. Dentro del manifiesto estarán contenidos 5 campos que se consideran obligatorios dentro del estándar y que el SGA debe registrar por cada objeto educativo, estos son:

- Los requisitos que hay que haber superado para poder seguir un paquete.
- El tiempo máximo permitido.
- La acción que se emprenderá cuando se supere el tiempo límite: salir sin avisar, salir pero avisando, continuar sin avisar o bien continuar pero avisando.
- Los datos que desde el SGA se enviarán al paquete al inicializarse.
- La puntuación (entre 0 y 100) que se ha de lograr para completar satisfactoriamente un paquete.

Estos registros van a estar contenidos dentro del manifiesto, la plataforma debe encontrar e interpretar esta estructura y registrar para cada objeto educativo, estos campos dentro de su base de datos.

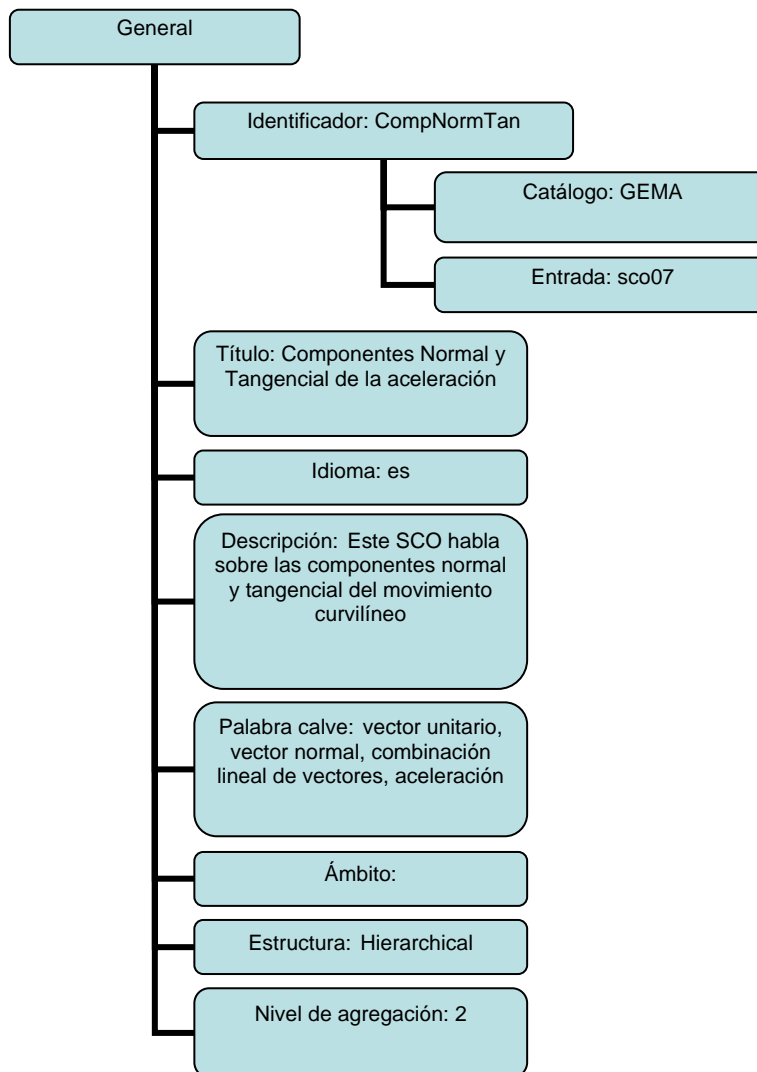


Figura 76. Correspondencia de la Estructura interna y los metadatos

Al lanzar un SCORM en el SGA, estos campos se obtienen durante el ambiente de ejecución (RTE), utilizando la función `LMSGGetValue()`, invocando los modelos de datos:

- `cmi.student_data.mastery_score`
- `cmi.student_data.max_time_allowed`
- `cmi.student_data.time_limit_action`
- `cmi.launch_data`

Que se agrupan en las categorías: `cmi.student_data` y `cmi.launch_data`.

Una vez terminado el proceso de crear la estructura del SCO, Reload permite hacer una previsualización de cómo va quedando la secuencia de elementos que se ha estructurado en la organización del paquete.

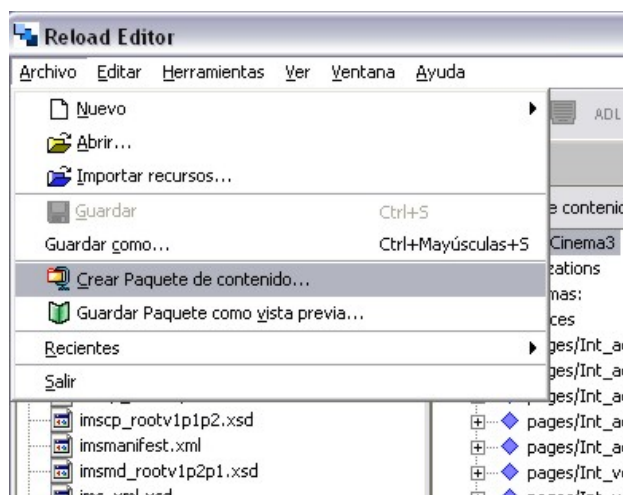


Figura 79. Guardar el paquete SCORM en Reload

Un resumen de los pasos realizados para la creación del paquete se puede ver a través de la especificación del caso de uso “Creación de un paquete SCORM” que se muestra a continuación:

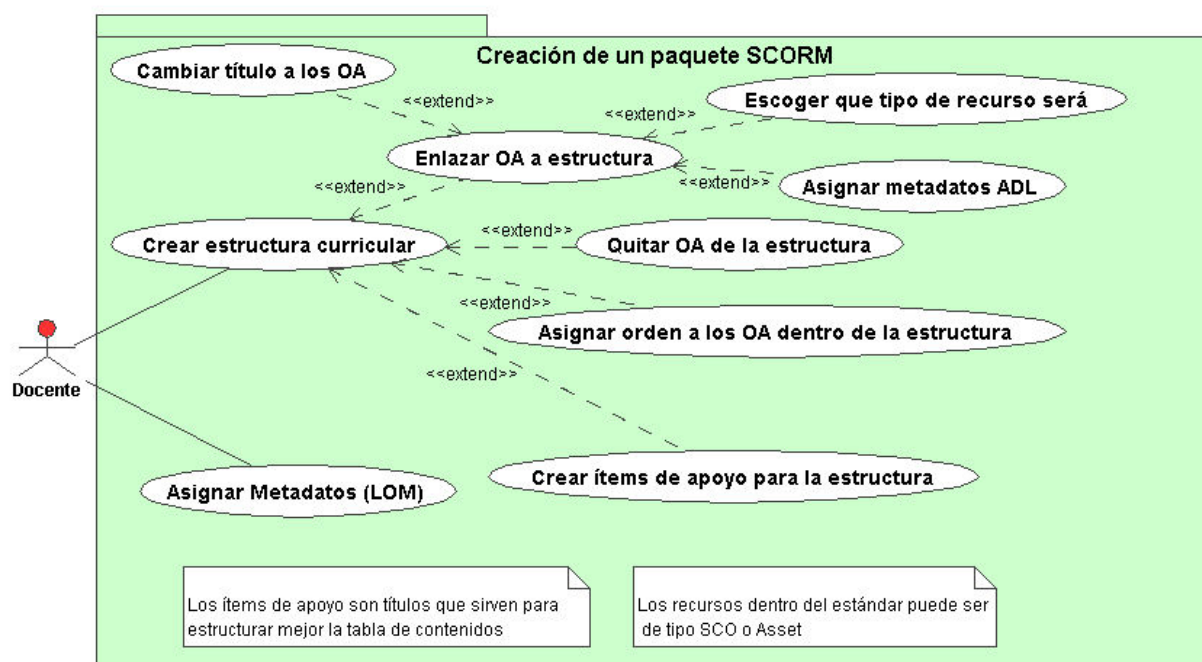


Figura 80. Especificación del caso de uso “creación de un paquete SCORM”

5.4.2. ESTRUCTURA DEL MANIFIESTO PRINCIPAL

Dentro del archivo imsmainfest.xml, se forma una estructura jerárquica (ver numeral 1.2.3.2.2 y la figura allí mostrada *Estructura del manifiesto principal de un SCO*). A continuación se relaciona como se crean en el archivo del manifiesto, cada uno de los elementos que componen dicha estructura.

5.4.2.1. Identificador del manifiesto

Cada paquete SCORM debe incluir un identificador de manifiesto, en este caso se le cambió el nombre automático que le da Reload por uno mas corto. De ahí en adelante se estructura el resto del manifiesto principal:

Tabla 13. Identificador del Manifiesto en el archivo "imsmanifest.xml"

Identificador del Manifiesto en imsmanifest.xml
<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <!--This is a Reload version 2.0.2 SCORM 1.2 Content Package document--> <!--Spawned from the Reload Content Package Generator - http://www.reload.ac.uk--> <manifest identifier="MANIFESTO_1"> IDENTIFICADOR DE MANIFIESTO</pre>

5.4.2.2. Metadatos

Si se agregan metadatos al paquete SCORM, estos se estructuran según la jerarquía determinada por el estándar LOM. Primero se agregan las etiquetas que inicializan y terminan la estructura.

En el ejemplo, se especificó solo la categoría **General** de los metadatos, a su vez esta categoría tiene una jerarquía interna como se ve en la figura *Correspondencia de la Estructura interna y los metadatos de la categoría general*. Cada campo está contenido dentro de unas etiquetas que abren y cierran con el nombre de campo y el tipo de datos que usa.

Tabla 14. Estructura de los Metadatos en el archivo "imsmanifest.xml"

Estructura de los metadatos en imsmanifest.xml
<pre><metadata> INICIO DE LA ESTRUCTURA DE LOS METADATOS <imsmd:lom> <imsmd:general> <imsmd:identifier>CompNormTan</imsmd:identifier> <imsmd:title> <imsmd:langstring xml:lang="en">Componentes Normal y Tangencial de la aceleraciÃ³n</imsmd:langstring> </imsmd:title> <imsmd:catalogentry> <imsmd:catalog>GEMA</imsmd:catalog> <imsmd:entry> <imsmd:langstring xml:lang="en">sco07</imsmd:langstring> </imsmd:entry> </imsmd:catalogentry> <imsmd:language>es</imsmd:language> <imsmd:description> <imsmd:langstring xml:lang="en">Este SCO habla sobre las componentes normal y tangencial del movimiento curvilíneo</imsmd:langstring> </imsmd:description> <imsmd:keyword> <imsmd:langstring xml:lang="en">vector unitario, vector normal, combinaciÃ³n</pre>

Estructura de los metadatos en imsmanifest.xml
<pre> lineal de vectores, aceleraciÃ³n</imsmd:langstring> </imsmd:keyword> <imsmd:structure> <imsmd:source> <imsmd:langstring xml:lang="en">LOMv1.0</imsmd:langstring> </imsmd:source> <imsmd:value> <imsmd:langstring xml:lang="x-none">Hierarchical</imsmd:langstring> </imsmd:value> </imsmd:structure> <imsmd:aggregationlevel> <imsmd:source> <imsmd:langstring xml:lang="en">LOMv1.0</imsmd:langstring> </imsmd:source> <imsmd:value> <imsmd:langstring xml:lang="x-none">2</imsmd:langstring> </imsmd:value> </imsmd:aggregationlevel> </imsmd:general> </imsmd:lom> </metadata> FIN DE LA ESTRUCTURA DE LOS METADATOS </pre>

5.4.2.3. Organización

Dentro del manifiesto, debe existir una representación de la organización de Contenidos. En esta representación se estructuran los ítems dentro de una jerarquía dada por el diseñador del paquete, a su vez cada ítem está enlazado con una estructura de recursos. Primero se debe tener un identificador de organización, de este se desprende el diseño que se ha dado de cómo se va a organizar la lección dentro del objeto educativo. Para el ejemplo, se han cambiado los nombres de los identificadores de organización, ítems y recursos, según su característica.

Tabla 15. Organización del manifiesto en el archivo “imsmanifest.xml”

Organización del Manifiesto en imsmanifest.xml
<p>IDENTIFICADOR DE LA ORGANIZACIÓN</p> <pre> <organizations default="ORG-011C9ECD-F361-DBF5-2700-0A59AD74763C"> <organization identifier="ORG_1" structure="hierarchical"> <organizations default="ORG-011C9ECD-F361-DBF5-2700-0A59AD74763C"> <organization identifier="ORG_1" structure="hierarchical"> <title>Temas a tratar:</title> </pre> <p>METADATO ADL QUE CONTIENE EL MÁXIMO TIEMPO PERMITIDO PARA VER EL SCO: Por ejemplo el ítem “Criterio de la primera y segunda derivada” tiene un identificador. Este ítem está enlazado a su vez con un identificador de recursos “RES-criterio1” que organiza todo los archivos vinculados a objeto educativo.</p> <pre> <item identifier="ITEM-criterio1" isvisible="true" identifierref="RES-criterio1"> <title>Criterio de la primera y segunda derivada</title> <adlcp:maxtimeallowed>0000:00:20.00</adlcp:maxtimeallowed> </item> </pre>

```

Organización del Manifiesto en imsmanifest.xml

..... OTROS ITEM
</item>
</organization>
</organizations>
<resources>
<resource identifier="RES-criterio1" REFERENCIA AL IDENTIFICADOR DE RECURSOS
      type="webcontent" adlcp:SCORMtype="sco"
      href="pages/Criterio1.htm"> REFERENCIA AL ELEMENTO EDUCATIVO
<file href="pages/Criterio1.htm" />
<file href="clases/funciones.js" />
      .... ARCHIVOS VÍNCULADOS AL ELEMENTO EDUCATIVO
      <file href="pages/SCOFuctions.js" />
      <file href="styles/estilo-esava.css" />
</resource>
..... OTROS RECURSOS
<resource identifier="RES-rep-grafica"
      type="webcontent" adlcp:SCORMtype="sco" href="pages/Ejemplo2.htm">
      .....
      <file href="images/fondomenu.jpg" />
      <file href="styles/estilo-esava.css" />
</resource>
</resources>
</manifest>

```

5.5. LOS SCORM Y SU UTILIZACIÓN EN MOODLE

Una vez construido el paquete comprimido SCORM (SCO), se obtiene el archivo zip que se denomina PIF, entonces se puede subir este fichero a cualquier plataforma que soporte este estándar; en este caso particular el SGA utilizado es Moodle.

5.5.1. INCLUIR UN SCORM EN UN CURSO DE MOODLE

El primer paso para llamar un SCO desde un curso de la plataforma Moodle, es ingresar a la plataforma con privilegios de profesor, creador de curso o de administrador. Se procede a subir el archivo PIF correspondiente al SCO que queremos enlazar, dentro de los archivos del curso correspondiente. Una vez realizado esto, se activa la edición del curso y se procede a crear una actividad de tipo SCORM:

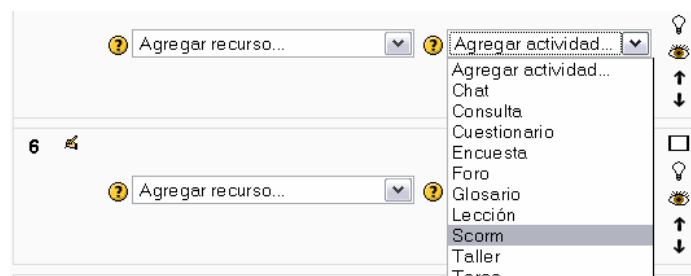



Figura 81. Creación de una actividad tipo SCORM en Moodle

Al crear la actividad, se lanza la ventana de configuración de la misma y desde allí debemos entre otras cosas enlazar el PIF que contiene el SCO.

Figura 82. Especificación de los parámetros para lanzar el paquete SCORM en Moodle

La plataforma interpreta el manifiesto principal y recrea la organización de los temas según como fueron estructurados, interpretando si cada ítem de la estructura es de tipo Asset o SCO.

Figura 83. Recreación de la organización del SCO en Moodle

Para el ejemplo, y como se puede ver en la imagen anterior, el primer ítem “*Temas a tratar:*”, representa el nombre dado a la organización, los ítems de escritos con color azul claro son aquellos que tienen recursos enlazados. Los ítems escritos con color negro no tienen recursos asociados y se crearon para estructurar los temas de los objetos de aprendizaje. Los ítems con el icono son recursos de tipo SCO, los ítems con el icono  son recursos de tipo Asset.

5.5.2. ORGANIZACIÓN DEL SCORM DENTRO DEL MODELO DE DATOS DE MOODLE

Al enlazar un paquete SCO, en Moodle, dentro de la base de datos de Moodle se crean registros asociados al paquete montado, a cada recurso dentro del paquete y registros según las actividades realizadas por los estudiantes con cada recurso. Estas actividades dependerán de la funcionalidad incorporada dentro de los ficheros Javascript asociados a los recursos, usando el modelo de datos del estándar. En Moodle los registros asociados al SCO se guardan en tres tablas diferentes: mdl_scorm, mdl_scorm_scoes y mdl_scorm_scoes_track. Tablas que están relacionadas entre si y que además tienen relación con las tablas de **usuario** y **curso**. Estas relaciones se pueden observar en el siguiente diagrama E-R:

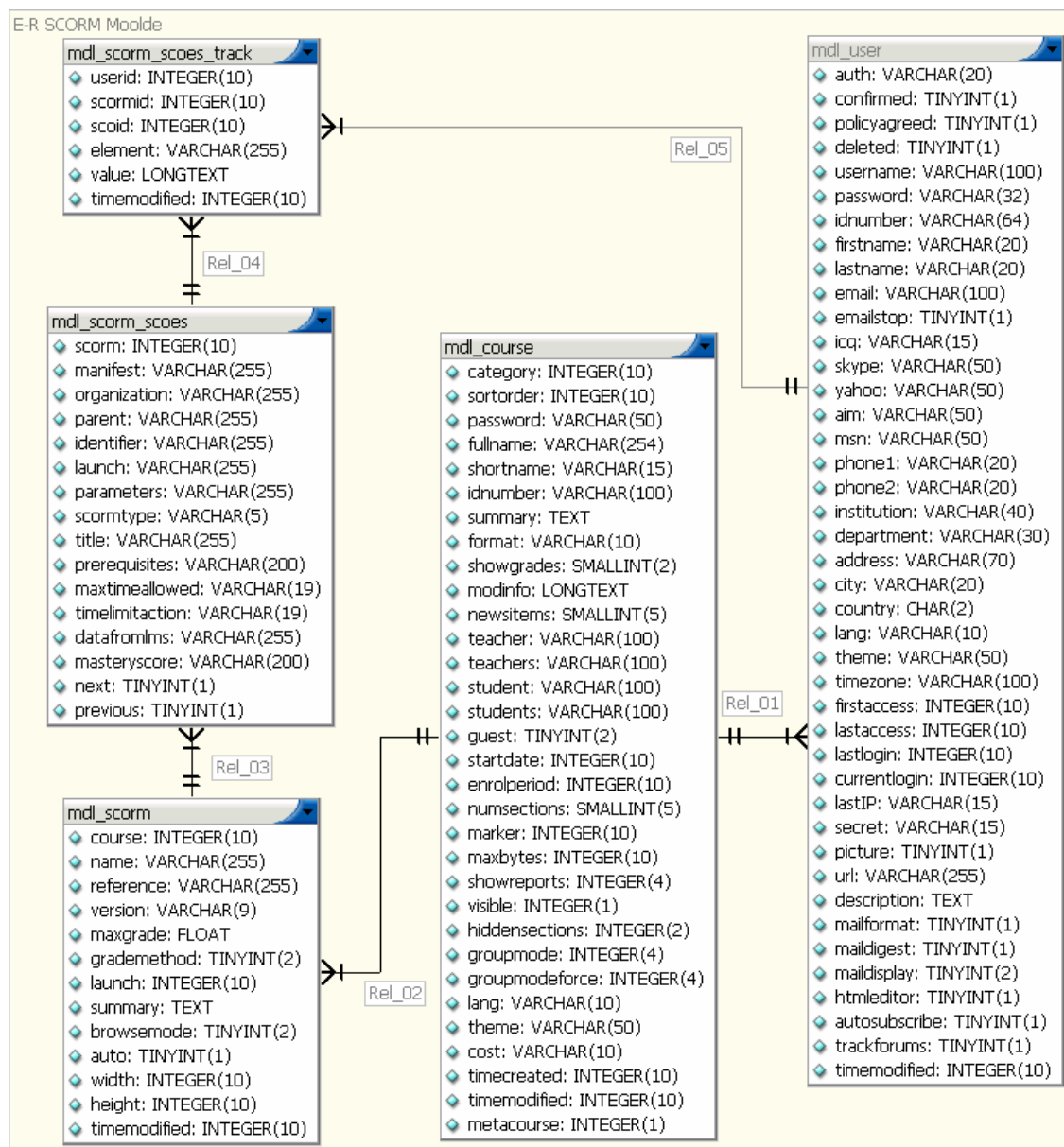


Figura 84. Modelo Relacional para las tablas involucradas con SCORM en la BD Moodle

Tabla 16. Especificación de las Relaciones Tablas SCORM en la BD Moodle

Relación	Cardinalidad	Descripción
Rel_01	1...n	Un curso puede tener muchos usuarios
Rel_02	1...n	Un curso puede tener muchos paquetes de SCORM
Rel_03	1...n	Un paquete SCORM se compone de muchos SCO's
Rel_04	1...n	Un SCO puede tener muchos tracks (registros de uso)
Rel_05	1...n	Un usuario realiza muchos tracks (registros de uso de SCO)

5.5.2.1. Tabla mdl_scorm

Cada vez que se enlaza un SCORM a la plataforma, se crea un registro en esta tabla asignando al campo "id" un valor auto numérico (llave principal de la tabla). El registro creado se relaciona con la tabla mdl_course, lo que indica a que curso pertenece (si se usa el mismo paquete para distintos cursos, se crean registros diferentes).

La lista de campos y tipo de datos puede verse en la imagen anterior, algunas descripciones importantes son:

- El campo "name" se refiere al Título asignado al enlazar este recurso.
- El campo "browsemode" se refiere a si este recurso se le asignó la posibilidad de tener modo revisión ("review") y navegación ("browse"), o si es 0, solo puede ser visto en modo normal ("normal"). Este campo puede ser modificado cada vez que se quiera actualizar un recurso SCORM y se puede consultar en entorno de ejecución mediante la función de la API y en modelo de datos LMSGetValue("cmi.core.lesson_mode").
- El campo "auto" se refiere a si se permite la continuación automática del SCORM mediante algún evento creado por el diseñador, si esta continuación es permitida, su valor es 1 de lo contrario es 0; esto puede hacerse mediante funciones incorporadas en los objetos educativos que utilicen las funciones de la API.
- Otros campos como "width" y "height" se refieren a las dimensiones que va a tomar el lanzador del paquete SCORM.
- El campo "timemodified" se refiere a la fecha de creación del recurso.

Para el ejemplo creado para algunos de los campos los valores quedaron establecidos de la siguiente forma:

Tabla 17. Valores asignados al SCORM de ejemplo en Moodle

Campo	Valor
Id	64
name	Componentes Normal y Tangencial de la aceleración.
course	5 (Campo relacionado)
reference	moddata/SCOCompNormal.zip
maxgrade	0
grademethod	0

Campo	Valor
launch	0
browsemode	0
auto	1
width	800
height	550
timemodified	1146501766

5.5.2.2. Tabla mdl_scorm_scoes

Esta tabla está creada para registrar los objetos de aprendizaje de cada paquete SCORM. Aquí se incluye la organización del paquete SCORM tomado del manifiesto principal. Cada vez que se enlaza un SCORM a la plataforma, se asigna a cada objeto de aprendizaje o ítem del paquete un valor autonumérico en el campo “id”, como llave principal de la tabla. El campo “SCORM” se refiere a que paquete SCORM está vinculado el objeto de aprendizaje, en el caso del ejemplo para todos será 64.

Tabla 18. Valores asignados tabla mdl_scorm_scoes, para el SCORM ejemplo (Parte 1)

id	SCORM	manifest	organization	Parent	identifier	launch	SCORMtype
651	64	MANIFESTO_1		/	ORG_1		
652	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ORG_1	ITEM-criterio1	pages/Criterio1.htm	sco
653	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ORG_1	ITEM-descripcion		asset
654	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-descripcion	ITEM-tangente-unit	pages/Vectores1.htm	sco
655	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-descripcion	ITEM-normal-unit	pages/Vectores2.htm	sco
656	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ORG_1	ITEM-vectores		asset
657	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-vectores	ITEM-combinacion1	pages/Combinacion1.htm	sco
658	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-vectores	ITEM-aceleracion	pages/Combinacion2.htm	sco
659	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ORG_1	ITEM-ejemplo		asset
660	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-ejemplo	ITEM-rep-algebraica	pages/Ejemplo1.htm	asset
661	64	MANIFESTO_1	ORG_1	ITEM-ejemplo	ITEM-rep-grafica	pages/Ejemplo2.htm	asset

Algunas descripciones importantes son:

- El campo “manifest” se refiere al nombre del manifiesto principal asociado al ítem, para el ejemplo sería “MANIFESTO_1”.
- El campo “organization” se refiere a la organización asociado a cada ítem, en este caso el nombre es “ORG_1”.
- El campo “identifier” se refiere al nombre que le asignamos al identificador de ítem y que se explicó en el manifiesto.
- El campo “title” se refiere al título que le asignamos a cada recurso en la creación de paquete SCORM.
- El campo “parent” se refiere a la instancia superior o identificador al que está enlazado dentro de la estructura, para el ejemplo, la primera línea no tiene instancia superior porque de esta se desprende la jerarquía de la organización.

Para la fila 2 y 3, la instancia superior que se desprende es del identificador “ORG_1”, para las filas 4 y 5 la instancia superior es “ITEM-descripcion” porque este ítem fue creado para estructurar mejor los objetos de aprendizaje.

- El campo “launch” se refiere al archivo principal asociado a cada ítem y el cual va a ser lanzado cuando se acceda a este recurso. En el ejemplo, los ítems “Vectores que describen el movimiento:” y “Vectores Tangente y Normal:” no tienen nada en este campo porque no desplegarán ningún recurso y se crearon para estructurar los temas de los objetos de aprendizaje.

Tabla 19. Valores asignados tabla *mdl_scorm_scoes*, para el SCORM ejemplo (Parte 2)

title	prerequisites	maxtimeallowed	timelimitaction	datafromlms	masteryscore	next	previous
Temas a tratar:						0	0
Criterio de la primera y segunda derivada		0000:00:20.00				0	0
Vectores que describen el movimiento:						0	0
Componente tangente unitario	ITEM-criterio1	0000:00:20.00	exit,no message		100	0	0
Componente normal unitario	ITEM-tangente-unit	0000:00:20.00	exit,no message		100	0	0
Vectores Tangente y Normal:						0	0
Combinación lineal de vectores	ITEM-criterio1ITEM-normal-unit	0000:00:20.00	exit,message		100	0	0
Otra forma de ver la aceleración	ITEM-combinacion1	0000:00:20.00	exit,message		100	0	0
Ejemplo:						0	0
Representación algebraica	ITEM-criterio1ITEM-aceleracion	0000:00:20.00	exit,message		100	0	0
Representaciones gráficas	ITEM-rep-algebraica	0000:00:20.00	continue,no message		100	0	0

Los campos “prerequisites”, “maxtimeallowed”, “timelimitaction”, “datafromlms” y “masteryscore” se refieren a los metadatos ADL asignados en el momento de creación del paquete y que están escritos dentro del manifiesto principal, la plataforma los lee de este archivo y los almacena en la base de datos, sirven para clasificar y darle características al objeto educativo dentro del curso. Estos campos en tiempo de ejecución solo pueden ser leídos mas no modificados, mediante la función de la API `LMSGetValue()`, con los modelos de datos:

- `cmi.student_data.mastery_score`
- `cmi.student_data.max_time_allowed`
- `cmi.student_data.time_limit_action`
- `cmi.launch_data`

Que se agrupan en las categorías `cmi.student_data` y `cmi.launch_data`.

5.5.2.3. *Tabla mdl_scorm_scoes_track*

Esta tabla se relaciona con las tablas de mdl_user y la tabla mdl_scorm_scoes (ver tabla de relaciones Tablas SCORM en la BD Moodle). Y permite almacenar el uso que los alumnos han dado a los objetos de aprendizaje y las funcionalidades que manejan el modelos de datos de SCORM para hacer este rastreo, creando los registros y colocando el valor correspondiente.

5.6. EL MODELO DE DATOS Y LA UTILIZACIÓN DEL SCORM EN MOODLE

Cuando un usuario ingresa a revisar un paquete SCORM, aparece la estructura curricular del objeto y se muestra según el orden establecido la organización escrita en el manifiesto principal. Como se ha mencionado antes cada objeto educativo, invoca las funciones de la API (ver la tabla: *Enlace de las clases que incorporan las funciones de llamada a las API's*). Las funciones de estas librerías crean registros dentro de la tabla "mdl_scorm_scoes_track", y cada un estará relacionada con el alumno que hace crear el registro, con el objeto educativo, con el paquete SCORM al que pertenece el objeto, con el modelo de datos que involucra y al valor asignado a dicho modelo de datos.

Al cargar cada objeto educativo (en este caso páginas .htm), se inicia una función llamada "loadPage()". Esta función se encarga de llamar la función de la API que establece el estado de ejecución "LMSInitialize()", que comunica al objeto de aprendizaje con la plataforma.

```
var status = LMSGetValue( "cmi.core.lesson_status" );

if (status == "not attempted")
{
    LMSSetValue( "cmi.core.lesson_status", "incomplete");
}
exitPageStatus = false;
startTimer();
}
```

Luego se verifica por medio de la función de transferencia de datos "LMSGetValue" si el modelo de datos que "cmi.core.lesson_status" que corresponde al estado del OA, ha sido modificado; inicialmente el valor de este dato es "not attempted", que quiere decir no visitado y que por lo tanto no se ha creado un registro sobre este objeto educativo. Si OA es visitado, la primera vez, se cambia su valor a "incomplete" e inmediatamente se crea un registro que modifica el modelo de datos "cmi.core.lesson_status" asignando un valor que indica que el paquete se ha lanzado en modo "normal", esto se sabe mediante la consulta al modelo de datos "cmi.core.lesson_mode". En este momento se empieza el conteo de tiempo.

Al cerrar cada objeto educativo, se inicia una función llamada "unloadPage()", esta

se encarga llamar la función “doQuit()” que cierra el vínculo con la plataforma.

Como parte del trabajo de investigación, se implemento una nueva opción que consiste en leer el metadato ADL por medio del modelo de datos "cmi.student_data.max_time_allowed" que contiene el tiempo máximo para ver un objeto educativo, si el tiempo total de cada objeto educativo es mayor que el tiempo máximo permitido, cambia el estado de la lección de incompleta a “completed”, se notifica la razón de salida del objeto educativo modificando el valor de modelo de dato "cmi.core.exit" asignándole el valor "time-out", que quiere decir que superó el tiempo permitido. Luego se invoca la función de transferencia de datos “LMSCommit()” que corrige los valores recibidos y cierra el enlace del objeto educativo con el SGA por medio de la función “LMSFinish()”. Los valores mencionados representan nuevos registros dentro de la tabla “mdl_scorm_scoes_track”. El código de esta implementación se puede ver a continuación:

```

exitPageStatus = true;
endTimer();
var tiempo_esp=LMSGetValue("cmi.student_data.max_time_allowed");
var tiempo_total=LMSGetValue("cmi.core.total_time");
var est=LMSGetValue("cmi.core.lesson_status");
es_mayor=convertir_seg(tiempo_esp,tiempo_total);
if(es_mayor==true)
{
    var modo_lex = LMSGetValue( "cmi.core.lesson_mode" );
    if ( modo_lex != "review" && modo_lex != "browse" )
    { if (est == "incomplete")
        {
            LMSSetValue( "cmi.core.lesson_status", "completed" );
            LMSSetValue( "cmi.core.exit", "time-out" );
            LMSCommit();
            LMSFinish();
        }
    }
}
else
{
    LMSSetValue( "cmi.core.exit", "" );
    LMSCommit();
    LMSFinish();
}

```

Otras funcionalidades agregadas son (botones u opciones por defecto en la plantilla):

La primera opción “**Marcar como leído**”, permite que el estudiante notifique al sistema que ya entendió la lección. Al pulsar en esta opción, el objeto educativo cambia su estado de “incomplete” a “completed”, para de contabilizar el tiempo y

finaliza el enlace del objeto educativo con la plataforma. El estudiante podrá ver el cambio de estado del objeto educativo en el menú desplegado lateralmente:

- Icono  indica incompleto.
- Icono  indica completo.

Los datos enviados por este botón pueden servir como muestreo, para saber, cuantos estudiantes han completado dicho objeto educativo.

La segunda opción “**No entendi**”, permite que el estudiante notifique de forma explícita al sistema que no ha entendido el material presentado a través del objeto educativo activo. Al pulsar en la opción se envía un mensaje a la plataforma para que cree un registro utilizando el modelo de datos “**cmi.comments**” para guardar un mensaje indicativo, se para de contabilizar el tiempo y se finaliza el enlace de objeto educativo con la plataforma.

Los datos enviados se podrían utilizar como medidor de cuales de los objetos educativos presentan un alto grado de complejidad en el diseño de contenidos.

También se creó una página de comentarios que se agrega a todos los paquetes SCORM, y que permite que los estudiantes escriban sus dudas, inquietudes u observaciones sobre el objeto educativo. Al pulsar el botón de *Enviar* se detiene la contabilización del tiempo y se finaliza el enlace del objeto educativo con la plataforma.



ES-AVA COMENTARIOS

Coloque aquí sus comentarios o inquietudes:

Comentarios anteriores:

[Junio 23, 15:28:9] El material desarrollado en este numeral me ha parecido bien interesante

Enviar

CURSO DE CINEMÁTICA

Copyright © 2006 ESAVA - Ambiente Virtual De Aprendizaje De Soporte A La Educación Superior - Todos los derechos reservados.

Figura 85. *Espacio para comentarios sobre los SCORM*

La ubicación de las funcionalidades mencionadas se puede ver en la siguiente imagen:

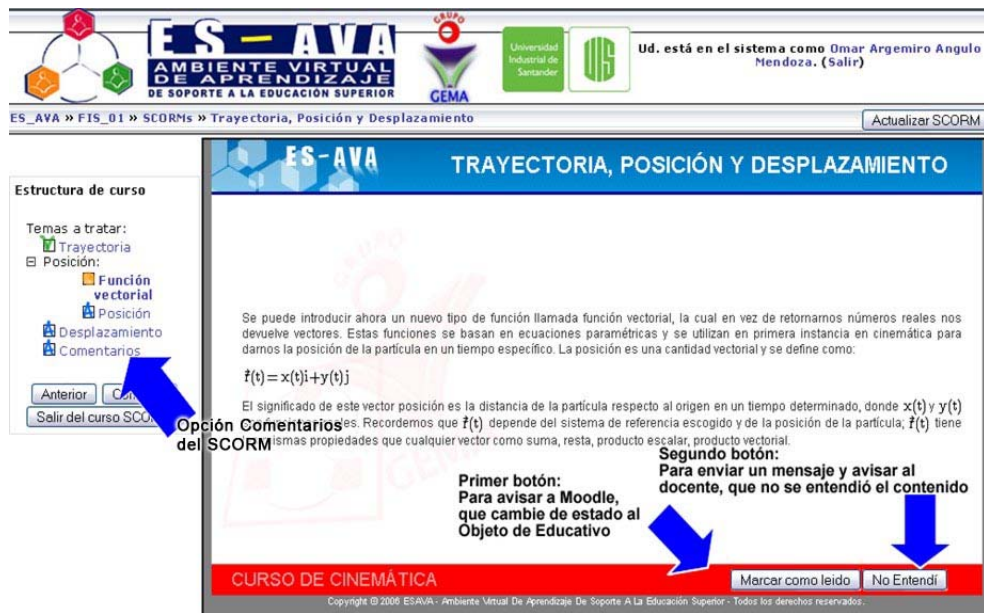


Figura 86. Ubicación de las funcionalidades adicionales desarrolladas para el SCORM

La funcionalidad descrita acerca de los SCORM y su utilización en Moodle se resume a través de la especificación del caso de uso "Utilización del paquete SCORM en Moodle" que se muestra a continuación:

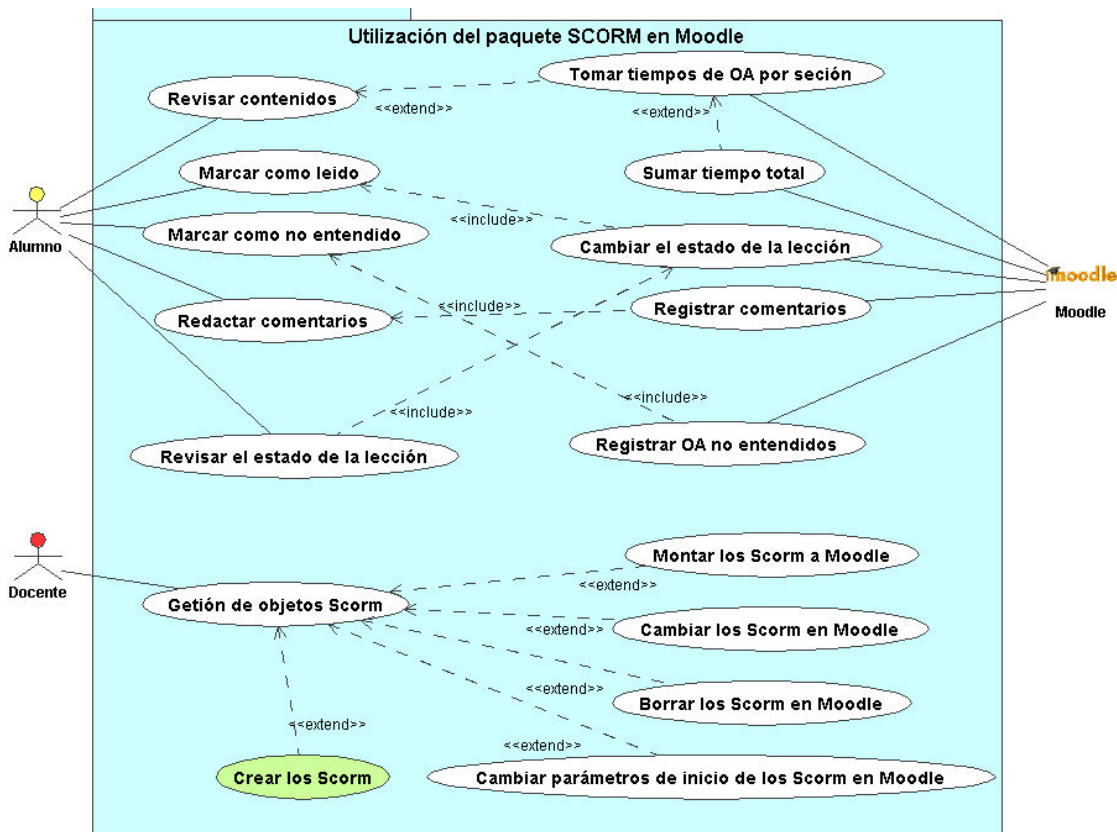


Figura 87. Caso de Uso Utilización del paquete SCORM en Moodle

6. LA REUSABILIDAD E INTEROPERABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Uno de los campos más activos de la educación hoy día es el eLearning, muchas instituciones educativas en todo el mundo han planteado diversos proyectos de incorporación de las tecnologías relacionadas con esta importante área, a sus procesos educativos; parte de esta diversificación es el gran número de plataformas tanto comerciales y libres que se pueden encontrar, y aunque casi todas estas herramientas (SGA) implementan funcionalidades comunes, los materiales que se utilizan en cada una de ellas no tienen en la gran mayoría de casos una compatibilidad directa. Este y otros problemas hacen que el desarrollo de los cursos tengan un alto costo y una gran dificultad para su reutilización, adaptación y actualización.

Algunos contenidos desarrollados con grandes esfuerzos y equipos de trabajo cuya conformación tiene un alto costo, han quedado obsoletos cuando se ha dado alguna evolución tecnológica; por mencionar un ejemplo, el cambio dado al llevar los materiales del CD-Rom a las redes telemáticas. En la búsqueda de solución a estos problemas las mismas instituciones han buscado en la sistematización de la producción de contenidos, resolver los problemas de interoperabilidad y reusabilidad, de tal forma que se reduzcan los costos de producción y se hagan menos bruscas las consecuencias de posibles cambios en la tecnología de sus instituciones, y que además se abran mayores posibilidades para la colaboración y el trabajo mancomunado con otras instituciones en pro de alcanzar resultados de mayor calidad.

Una aproximación a la solución buscada ha sido la creación del concepto de OA, que en palabras de su propio autor se definen como:

“Los objetos de aprendizaje son los elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en el computador y fundamentada en el paradigma computacional de “orientación al objeto”. Se valora sobre todo la creación de componentes (llamados “objetos”) que pueden ser reutilizados en múltiples contextos. Esta es la idea fundamental que se esconde tras los objetos de aprendizaje: los diseñadores instruccionales pueden construir pequeños componentes de instrucción (en relación con el tamaño de un curso entero) que pueden ser reutilizados varias veces en contextos de estudio diferentes”⁶²

Y es entonces a partir de la creación de este concepto que surgen varios modelos de especificación y estandarización orientados a construir OA que fueran

⁶² Wiley, D. A. “Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy”. Citado en: Lacasa, P., Vélez, R. y Sánchez, S. “Objetos de aprendizaje y significado”. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Mayo, 2005. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M5/>

realmente reutilizables e interoperables. Uno de estos modelos es el *Shareable Courseware Object Reference Model Initiative (SCORM)*, que es el resultado de la unión de varios planteamientos y que fue presentado previamente en este trabajo de investigación.

Para hacer un análisis de las posibles ventajas y desventajas al utilizar este tipo de lineamientos en la construcción de OA, se contrastó el uso de los paquetes SCORM versus el uso de plantillas para la construcción de contenidos a través de sitios webs empaquetados reutilizables, a través de los siguientes criterios:

- Interoperabilidad
- Reusabilidad
- Navegabilidad
- Accesibilidad
- Registro de uso en el SGA

La comparación realizada se presenta a continuación:

6.1. INTEROPERABILIDAD

Es la habilidad de poder enlazar los OA en diferentes herramientas, en distintas plataformas de gestión de aprendizaje.

6.1.1. SCORM

Gracias a que se ha convertido en la normativa para el empaquetamiento de objetos educativos en forma estructurada para iniciativas como ESM-BASE, OLA y RIO, múltiples plataformas soportan este estándar a partir de las versiones mencionadas:

- ATutor 1.4.2
- Bazaar 7
- BlackBoard 6
- Moodle 1.4
- Teknical Virtual Campus
- The Learning Manager Enterprise Edition
- WebCT 4.1 Campus Edition

Se hace salvedad para que dentro de los paquetes construidos no se incluya el uso de formatos de archivos de código en los que este diseñada la plataforma, esto para protegerse de conflictos con el código base.

6.1.2. SITIOS WEB EMPLANTILLADOS

Una ventaja de esta forma de empaquetamiento es que no tiene restricción de compatibilidad con ninguna plataforma pues son totalmente compatibles con la web y por lo tanto cualquier SGA capaz de lanzar páginas html es capaz de

soportarlos. La única restricción está en el uso de formatos de archivos de código en los que está diseñada la plataforma, para protegerse de conflictos con el código base.

6.2. REUSABILIDAD

Es la flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos.

6.2.1. SCORM

Gracias a los metadatos se pueden usar los SCO's creados por diferentes herramientas y autores para diversos propósitos.

Este estándar de catalogación facilita el intercambio y uso compartido de objetos educativos, permitiendo la creación de inventarios de diferentes temas, gracias a una normativa exhaustiva para descripciones detalladas. Con esta descripción se puede saber sobre las temáticas que tratan y juzgar si sirven para determinado propósito educativo, evitando así la creación de nuevos objetos educativos.

Los metadatos están escritos también en el manifiesto principal y contenidos dentro de una estructura XML, de tal forma que pueden ser buscados y procesados por un software automatizado que indague en la estructura del archivo y despliegue uno o varios datos específicos de dicha información.

6.2.2. SITIOS WEB EMPLANTILLADOS

Puede tener una descripción a forma de introducción pero no es una norma exhaustiva para describir detalladamente la información que contienen estos objetos educativos.

Al no contar con un estándar para la catalogación de la información no se pueden usar aplicaciones automatizadas que busquen y muestren determinado dato informativo que se quiera analizar.

6.3. NAVEGABILIDAD

Es la facilidad de ver y recorrer la estructura del curso.

6.3.1. SCORM

Interpreta la organización del manifiesto y despliega la estructura temática diseñada por el creador del curso.

En este despliegue tipo tabla de contenido, se puede ver en su totalidad la organización, con estructuras internas para cada ítem. Sin embargo, su desventaja radica en que se requiere de un espacio lateral importante para el despliegue de dicha estructura, esto para usuarios con resoluciones de pantalla muy bajas ocasionaría un amplio scroll horizontal.

A continuación se presenta un ejemplo:

The screenshot shows a SCORM package interface. On the left, there is a 'Estructura de curso' (Course Structure) menu with the following items:

- Temas a tratar:
 - Criterio de la primera y segunda derivada
- Vectores que describen el movimiento:
 - Componente tangente unitario
 - Componente normal unitario
- Vectores Tangente y Normal:
 - Combinación lineal de vectores
 - Otra forma de ver la aceleración
- Ejemplo:
 - Representación algebraica
 - Representaciones gráficas

At the bottom of the menu are buttons for 'Anterior', 'Continuar', and 'Salir del curso SCORM'. The main content area on the right displays the title 'ES-AVA' and a list of physics equations:

$$\vec{r}(t) = e^t \cos(t)\mathbf{i} + e^t \sin(t)\mathbf{j}$$

$$\vec{v}(t) = [e^t \cos(t) - e^t \sin(t)]\mathbf{i} + [e^t \sin(t) + e^t \cos(t)]\mathbf{j}$$

$$\vec{a}(t) = -2e^t \sin(t)\mathbf{i} + 2e^t \cos(t)\mathbf{j}$$

$$|\vec{v}(t)| = \sqrt{e^{2t} \cos^2(t) - 2e^{2t} \cos(t) \sin(t) + e^{2t} \sin^2(t)}$$

$$|\vec{v}(t)| = \sqrt{e^{2t} (\cos^2(t) + \sin^2(t))}$$

$$\hat{u}_T(t) = \frac{d\vec{r}(t)/dt}{|d\vec{r}(t)/dt|} = \frac{e^t (\cos(t) - \sin(t))\mathbf{i} + e^t (\sin(t) + \cos(t))\mathbf{j}}{e^t}$$

$$\hat{u}_N(t) = \frac{d\hat{u}_T(t)/dt}{|d\hat{u}_T(t)/dt|} = \frac{(-\sin(t) - \cos(t))\mathbf{i} + (\cos(t) - \sin(t))\mathbf{j}}{\sqrt{2}}$$

At the bottom of the content area, it says 'CURSO DE CINEMÁTICA' and 'Copyright © 2006 ESAVA'.

Figura 88. Navegabilidad en los paquetes SCORM

6.3.2. SITIOS WEB EMPLANTILLADOS

En los OA emplantillados, el recorrido de los objetos educativos se hace mediante menús y submenús, tiene la ventaja de no necesitar una estructura lateral extra para la presentación de la organización de los contenidos.

The screenshot shows a web template site titled 'CREACION DE PAGINAS WEB CON HTML'. The navigation menu includes 'INTRODUCCIÓN', 'ETIQUETAS', 'VÍNCULOS', 'TABLAS', and 'DESCARGAR'. The main content area is titled 'ETIQUETAS PARA EL TEXTO' and contains the following text:

Las etiquetas de texto como su nombre lo indica, permiten cambiar los atributos y la manera como el texto se verá dentro de la página. Entre las etiquetas de texto tenemos las siguientes:

- `<h?>texto</h?>`: conocida como etiqueta de encabezado, permite mostrar texto en negrita con seis tamaños diferentes de acuerdo al valor que se le de a la ?.
- `<p>texto</p>`: Permite iniciar un nuevo párrafo.
- `texto`: Estilo de texto en negrita.
- `<i>texto</i>`: Estilo de texto en cursiva (italica).
- `<u>texto</u>`: Estilo de texto subrayado.
- `^{texto}`: Estilo de texto supraíndice.
- `_{texto}`: Estilo de texto subíndice.
- `<div>texto</div>`: Marca divisiones para aplicar un mismo estilo a un bloque de etiquetas. Por ejemplo, con el parámetro align se puede indicar la alineación que puede ser (center, left, right y justify)
- `texto`: Permite controlar los atributos de tamaño, color y tipo de fuente a un texto. Algunos de los parámetros que permite son: size=valor, face=Tipo de fuente y color=valor en hexadecimal.
- `
`: Permite forzar un salto de línea.
- `<hr>`: Dibuja una línea horizontal.

At the bottom of the page, it says 'Etiqueta - Body - Texto - Listas - Imágenes'.

Figura 89. Navegabilidad en los sitios web emplantillados

Su desventaja radica en que el usuario pierde la posibilidad de ver en su totalidad la estructura organizativa del curso; para acceder a un ítem que esté contenido dentro de un submenú, primero es necesario acceder al ítem padre y luego si ver el objeto educativo deseado.

6.4. ACCESIBILIDAD

Es la descripción formal del diseño de los objetos de aprendizaje para que sea posible su procesamiento.

6.4.1. SCORM

Esto se proporciona estableciendo una manera estándar de empaquetamiento de contenidos como objetos reutilizables. Por esta razón muchas plataformas aceptan esta normativa y pueden enlazar archivos PIF, que son interpretados; la estructura del curso puede ser mostrada según el contenido del manifiesto en su organización de ítems o recursos, que luego pueden ser lanzados.

6.4.2. SITIOS WEB EMPLANTILLADOS

Los objetos educativos enlazados con plantillas no contienen un manifiesto o un archivo que indique como esta estructurado el curso. La jerarquía de temas solo puede es interpretada por el usuario final más no por la máquina pues lo que se enlaza es un archivo inicial, a través del cual se enlazan los demás.

6.5. REGISTRO DE LOS OA

Se refiere a la información relevante guardada dentro de la plataforma sobre el objeto de aprendizaje. Son los registros que se almacenan dentro de la plataforma, y ofrecen información sobre el uso que los usuarios han dado al objeto educativo.

6.5.1. SCORM

Este estándar define una serie de registros, llamados metadatos, para cada objeto de aprendizaje; esto permite clasificar cada paquete SCORM y por lo tanto sacar un mejor provecho al uso que le den los usuarios. Estos registros pueden incluir prerrequisitos, tiempo máximo para cada objeto, puntaje de cada objeto y respuestas para una posible pregunta.

En Moodle (SGA seleccionado), estos registros son almacenados en la tabla mdl_scorm_scoes, son leídos del manifiesto y almacenados automáticamente por la plataforma. Además, la plataforma puede guardar registro del uso que el usuario le ha dado a cada objeto educativo (siempre y cuando se incluya la funcionalidad de los API que se comunican con la plataforma) y se puede establecer a través de esta funcionalidad cuáles son los datos que se deben registrar. Se puede guardar para cada objeto educativo registro del tiempo de la última visita, tiempo total invertido, razón por la que se abandonó, estado de la lección y comentarios. Los datos almacenados se pueden usar para sacar diversas estadísticas sobre la productividad individual.

<p>mdl_scorm_scoes</p> <ul style="list-style-type: none"> id: INTEGER(10) scorm: INTEGER(10) manifest: VARCHAR(255) organization: VARCHAR(255) parent: VARCHAR(255) identifier: VARCHAR(255) launch: VARCHAR(255) parameters: VARCHAR(255) scormtype: VARCHAR(5) title: VARCHAR(255) prerequisites: VARCHAR(200) maxtimeallowed: VARCHAR(19) timelimitaction: VARCHAR(19) datafromlms: VARCHAR(255) masteryscore: VARCHAR(200) next: TINYINT(1) previous: TINYINT(1) 	<p>mdl_scorm_scoes_track</p> <ul style="list-style-type: none"> id: INTEGER(10) userid: INTEGER(10) scormid: INTEGER(10) scoid: INTEGER(10) element: VARCHAR(255) value: LONGTEXT timemodified: INTEGER(10)
--	---

Figura 90. Especificación física de los campos para almacenar los registros del SCORM

6.5.2. SITIOS WEB EMPLANTILLADOS

Cuando se enlaza un plantilla dentro de la plataforma, no se puede almacenar ninguna información de uso como la ofrecida a través de los metadatos. Esta estructura no contiene campos específicos para almacenar información detallada y solo se almacena información general de uso de todos los elementos como un solo recurso (páginas Web, archivos de texto, archivos multimedia como un solo recurso), y además solo se guarda el registro de la última visita que ha hecho un usuario al recurso.

En Moodle solo se almacena un enlace a la página principal en la tabla mdl_resources.

<p>mdl_resource</p> <ul style="list-style-type: none"> id: INTEGER(10) course: INTEGER(10) name: VARCHAR(255) type: VARCHAR(30) reference: VARCHAR(255) summary: TEXT alltext: TEXT popup: TEXT options: VARCHAR(255) timemodified: INTEGER(10)
--

Figura 91. Especificación física de los campos para almacenar recursos

6.6. CONCLUSIONES

Para concluir este análisis hay que mencionar que la implementación de las soluciones planteadas por los órganos de estandarización, como el caso de estudio (SCORM) no es para nada trivial, y muchas instituciones aún desconocen de ejemplos prácticos de su uso. Razones que llevaron a Wiley, autor del concepto de OA, a replantear su formulación y emitir un llamado de atención a quienes han convertido el uso de OA en algo muy complejo, a través de un artículo denominado *“RIP-ping on Learning Objects”*⁶³ (*Han Muerto los Objetos de Aprendizaje*), haciendo los siguientes planteamientos:

1. En primer lugar dice que la reutilización no era un tema tan sencillo como él planteaba: *“Durante mucho tiempo [...] he estado diciendo que el ensamblaje de recursos tipo LEGO simplemente no funciona desde un punto de vista educativo.”*
2. Establece que la clave de la reutilización y por ende del supuesto fracaso, es la adaptación de los contenidos. Mencionando que la sola existencia de los OA y su reutilización, no les da propiedades que los constituyan o transformen en generadores de aprendizaje por sí solos, no es admisible que se utilicen sin alguna contextualización o sin el apoyo de los docentes: *“Como a menudo me gusta decir, ‘las bibliotecas nunca habrían evolucionado en universidades’ si la educación dependiese solamente de recursos preexistentes de gran calidad.”*, es normal que el sistema fracase si se pone especial o exclusivo énfasis solo en los contenidos como el elemento que gobierna el proceso de la reutilización.
3. Wiley aclara que el problema no es tanto por indefinición del concepto de OA, concepto que indudablemente existe, el problema es la interpretación tecnológica del concepto y sus implicaciones:

“Puesto que los sistemas de creación, gestión y distribución de objetos de aprendizaje eran sistemas de software, la mayoría de las personas que hacían el trabajo efectivo en implementación de objetos de aprendizaje eran ingenieros de software [...] ‘Reutilización’ fue casi unánimemente interpretado por este grupo como ‘interoperabilidad técnica’, sin pensar para nada en las dimensiones pedagógicas, semióticas u otras dimensiones contextuales del término.”

4. Mantiene que, si el interés de los objetos de aprendizaje era y sigue siendo primariamente conseguir aprendizajes de calidad y favorecer la acción docente, bastaría con asegurar la compatibilidad de los contenidos (informaciones) por vía de los navegadores *web*, y poner el énfasis en la **adaptabilidad**. Lo demás poco importa: ni los aspectos técnicos (*content packaging*, SCORM, APIs, etc.), ni el nombre que les demos a esos recursos compartidos. Concluyendo:

⁶³ Disponible en <http://opencontent.org/blog/archives/230>. Análisis y traducción de Miguel Zapata, disponible en: <http://www.um.es/ead/red/14/columna14.pdf>

“Así que respecto a si los objetos de aprendizaje están muertos o no, no podría decirlo. Y hasta cierto punto, ¿a quién le importa? Mientras la gente desee (1) compartir abiertamente (2) materiales educativos que (3) se puedan representar correctamente en la mayoría de navegadores web y además (4) se proporcione acceso a códigos no ofuscados de dichos materiales (especialmente ficheros Flash, miniaplicaciones Java, imágenes Photoshop con muchas capas y otros semejantes), a mí, ciertamente, no me importa.”

Las pruebas realizadas y las apreciaciones del propio autor del concepto aquí citadas, nos llevan a reflexionar en que efectivamente el uso de los OA es vital para resolver problemas de uso y compatibilidad de contenidos, que es muy importante el hecho de poder compartir conocimiento a través de tecnologías estándar, pero que no se debe dejar de lado el fin educativo para el cuál han sido creados los OA y por lo tanto hay que reforzar aquellos mecanismos que mejor se adapten a la operación práctica en uno u otro contexto, tratando siempre de favorecer la función docente.

Y se observa que a pesar de algunas diferencias y desventajas entre una y otra posibilidad estudiada, cualquiera de los dos mecanismos para la construcción de los OA aquí estudiados es válido y puede ser utilizado según las circunstancias que se establezcan.

7. COMPONENTES DE SOFTWARE PARA APOYAR EL DESARROLLO DE CURSOS EN ES-AVA

En aspectos tecnológicos, hablar de AVA es hablar de herramientas de software que permitan la relación entre el docente y el estudiante, por medio de interacción llevada a cabo a través de programas de seguimiento de tareas, salones virtuales de discusión, realimentación de experimentos, en fin programas que ofrezcan canales bilaterales de comunicación, y permitan una mayor efectividad en las formas de enseñar y aprender a través de estos medios. Muchos de los esfuerzos realizados en estos aspectos, han permitido contar con un buen número de herramientas de aplicación general que enriquecen los procesos educativos en eLearning; correo, foros, mensajería, envío de tareas y cuestionarios, son componentes de software que se utilizan habitualmente en los CV y sus desarrollos han alcanzado un alto grado de madurez, al punto que permiten un adecuado aprovechamiento de las TIC en el desarrollo de cursos a través de los SGA. Sin embargo, los esfuerzos para que las plataformas incorporen desarrollos con aplicación específica en áreas temáticas como física, inteligencia artificial y estadística, aún son muy pocos.



Figura 92. Esquema de funcionamiento general de un SGA

Con el fin de fortalecer el funcionamiento del SGA en lo que respecta a la existencia de herramientas que soporten áreas específicas de aplicación en el desarrollo de cursos de formación en la Educación Superior, se seleccionaron, diseñaron e implementaron componentes de software, que incorporarán nuevas funcionalidades a la plataforma Moodle, teniendo en cuenta el uso de tecnologías compatibles con el SGA y aspectos técnicos que permitieran integrar los nuevos componentes como bloques o módulos alternos de la plataforma.

Una visualización general de algunos de los componentes que podrían implementarse y de como podrían clasificarse, se presenta en el siguiente mapa conceptual:

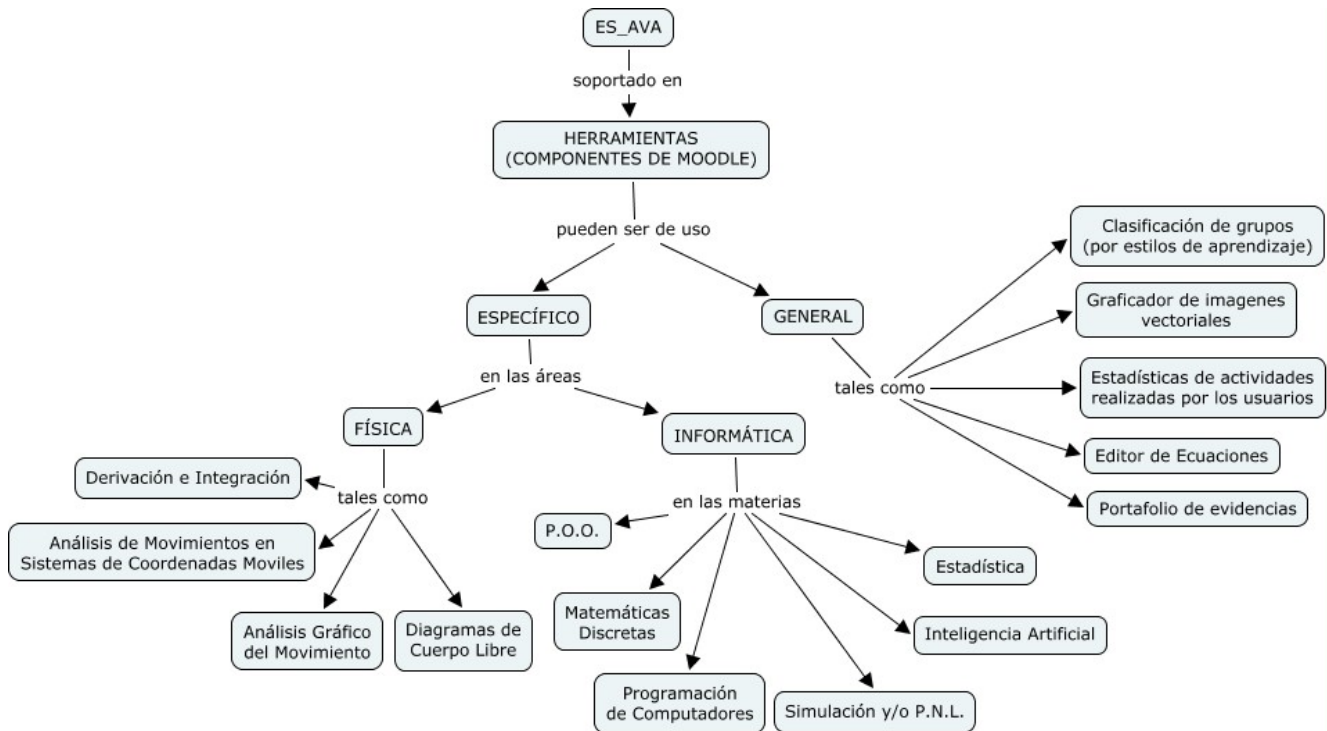


Figura 93. Componentes SW para soportar ES-AVA en áreas de aplicación específica

Para lograr la labor aquí propuesta se ha hecho necesario investigar y documentar aspectos importantes como son:

- Arquitectura de Moodle
- Estructura de la BD de Moodle
- Funcionamiento de los principales Componentes de Moodle
- Definición de Bloques en Moodle
- Desarrollo de Proyectos de soporte específico soportados en Moodle

7.1. ARQUITECTURA DE MOODLE

Desde la perspectiva de un administrador de sistemas, Moodle ha sido diseñado de acuerdo con los siguientes criterios:

- Moodle debe poder ejecutarse en la más amplia variedad posible de Sistemas Operativos: La plataforma de aplicaciones Web que funciona en la mayoría de las plataformas es PHP combinada con MySQL, y este es el entorno en el que Moodle ha sido desarrollado (sobre Linux, Windows, y Mac OS X). Moodle también usa la librería ADOdb para la abstracción de bases de datos, lo que significa que Moodle puede usar más de diez marcas diferentes de bases de

datos, no puede crear tablas en todas esas bases de datos.

- Moodle debe ser fácil de instalar, aprender y modificar: Los primeros prototipos de Moodle (1999) se construyeron usando Zope, un avanzado servidor de aplicaciones Web orientado a objetos. Desafortunadamente aunque la tecnología era bastante buena, tenía una curva de aprendizaje muy elevada y no era muy flexible en términos de administración del sistema. El lenguaje PHP, por otro lado, es fácil de aprender (especialmente si ha hecho algo de programación usando cualquier otro lenguaje de script). Posteriormente se evitó usar un diseño orientado a clases, con la finalidad, una vez más, de mantenerlo fácil de entender para los principiantes. La reutilización del código se archiva en librerías con funciones claramente tituladas y con una disposición de los archivos de script, consistente.
- Debe ser fácil de actualizar desde una versión a la siguiente: Moodle sabe cuál es su versión (así como las versiones de todos los módulos) y se ha construido un mecanismo interno para que Moodle pueda actualizarse a sí mismo de forma apropiada a las nuevas versiones (por ejemplo, puede renombrar las tablas de las bases de datos o añadir nuevos campos).
- Debe ser modular para permitir el crecimiento: Moodle tiene una serie de características modulares, incluyendo temas, actividades, interfaces de idioma, esquemas de base de datos y formatos de cursos. Esto le permite a cualquiera añadir características al código básico principal o incluso distribuirlas por separado.
- Debe poder usarse junto a otros sistemas: Una de las cosas que hace Moodle es mantener todos los archivos para un curso en un único directorio en el servidor. Esto podría permitir que el administrador de un sistema proporcione similares formas de acceso a un nivel de archivo para cada profesor, tal como Appletalk, SMB, NFS, FTP, WebDAV y demás. Los módulos de autenticación le permiten a Moodle usar LDAP, IMAP, POP3, NNTP y otras bases de datos como fuentes de información de los usuarios.

7.2. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS ⁶⁴

Moodle utiliza una base de datos con tablas definidas, con un SQL simple, lo cual permite el funcionamiento de este, con una amplia variedad de motores de bases de datos. Actualmente solo se soportan MySQL y PostgreSQL.

El proceso de estudio de la estructura de almacenamiento de Moodle, tiene sus principios durante el proceso de instalación. Posteriormente por medio de la herramienta DB-Designer⁶⁵ se elaboró un proceso de identificación de todos sus componentes a través de la importación de sus tablas a un ambiente gráfico

⁶⁴ http://docs.moodle.org/es/Documentaci%C3%B3n_para_Desarrolladores

⁶⁵ <http://fabforce.net/dbdesigner4/>

proporcionado por la herramienta.

Este estudio arrojó como resultado que la base de datos(MySQL) de Moodle en su versión 1.3 constaba de 83 tablas y en su versión 1.5 consta de 132 tablas, donde cada una de ellas deben contener un campo autonumérico **Id**(INT10) como clave primaria. La tabla principal que contiene instancias de cada módulo debe tener el mismo nombre que el módulo y contener, por lo menos, los siguientes campos: **id** - descrito anteriormente, **course** - el identificador del curso al que la instancia pertenece y **name** - el nombre completo de la instancia; además, los nombres de las tablas van precedidos del prefijo **mdl_** y los nombres de los campos (columnas) deben ser sencillos, cortos y en minúscula, siguiendo las mismas reglas que los nombres de las variables. Las columnas que tengan referencia al campo **id** de otra tabla se debe llamar con el nombre de la tabla + campo **id**. Los campos booleanos son identificados como enteros cortos (INT4) con los valores 0 ó 1 para permitir la expansión de los valores, además, la mayoría de las tablas tienen un campo **timemodified**(INT10) que será actualizado con la fecha actual (timestamp de UNIX) obtenida con la función **time()** de PHP.

7.2.1. DIAGRAMA ENTIDAD - RELACIÓN DE MOODLE.

Cabe anotar que Moodle no posee integridad referencial en su base de datos a cambio esta es manejada por medio de programación. Las tablas analizadas para la elaboración del diagrama fueron 26 del total de 132 de la versión 1.5 de Moodle.

Tabla 20. Relaciones del modelo de datos de Moodle

Relación	Cardinalidad	Descripción
Rel_01	1...n	Un usuario puede tener muchas preferencias
Rel_02	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo administrador.
Rel_03	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo creador.
Rel_04	1...n	Muchos usuarios estudiantes se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_05	1...n	Muchos usuarios profesores se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_06	1...n	Una categoría para muchos cursos
Rel_07	1...n	Un Usuario para muchos cursos
Rel_08	1...n	Un Curso para muchos usuarios.
Rel_09	1...n	Un Curso posee muchas secciones
Rel_10	1...n	Un curso posee muchos recursos
Rel_11	1...n	Un curso posee muchos módulos
Rel_12	1...n	Una tarea posee muchas asignaciones de tarea
Rel_13	1...n	Un usuario posee muchas tareas asignadas
Rel_14	1...n	Un curso posee muchas tareas
Rel_15	1...n	Un usuario interviene en muchas discusiones un foro
Rel_16	1...n	Un foro posee muchas discusiones
Rel_17	1...n	Un curso posee muchos foros
Rel_18	1...n	Un foro posee muchas suscripciones
Rel_19	1...n	Un usuario posee muchas suscripciones a foros

Relación	Cardinalidad	Descripción
Rel_20	1...n	Un forum_post posee muchos ratings
Rel_22	1...n	Un forum_post posee muchos forum_queue
Rel_23	1...n	Una discusión posee muchos forum_queue
Rel_24	1...n	Un Usuario esta en varios chats
Rel_25	1...n	Un chat tiene muchos usuarios
Rel_26	1...n	Un curso tiene muchos chats
Rel_27	1...n	Un chat tiene muchos mensajes
Rel_29	1...n	Un foro tiene muchas preferencias
Rel_30	1...n	Un usuario tiene muchas preferencias para cada foro
Rel_31	1...n	Una discusión posee muchas lecturas de foro.

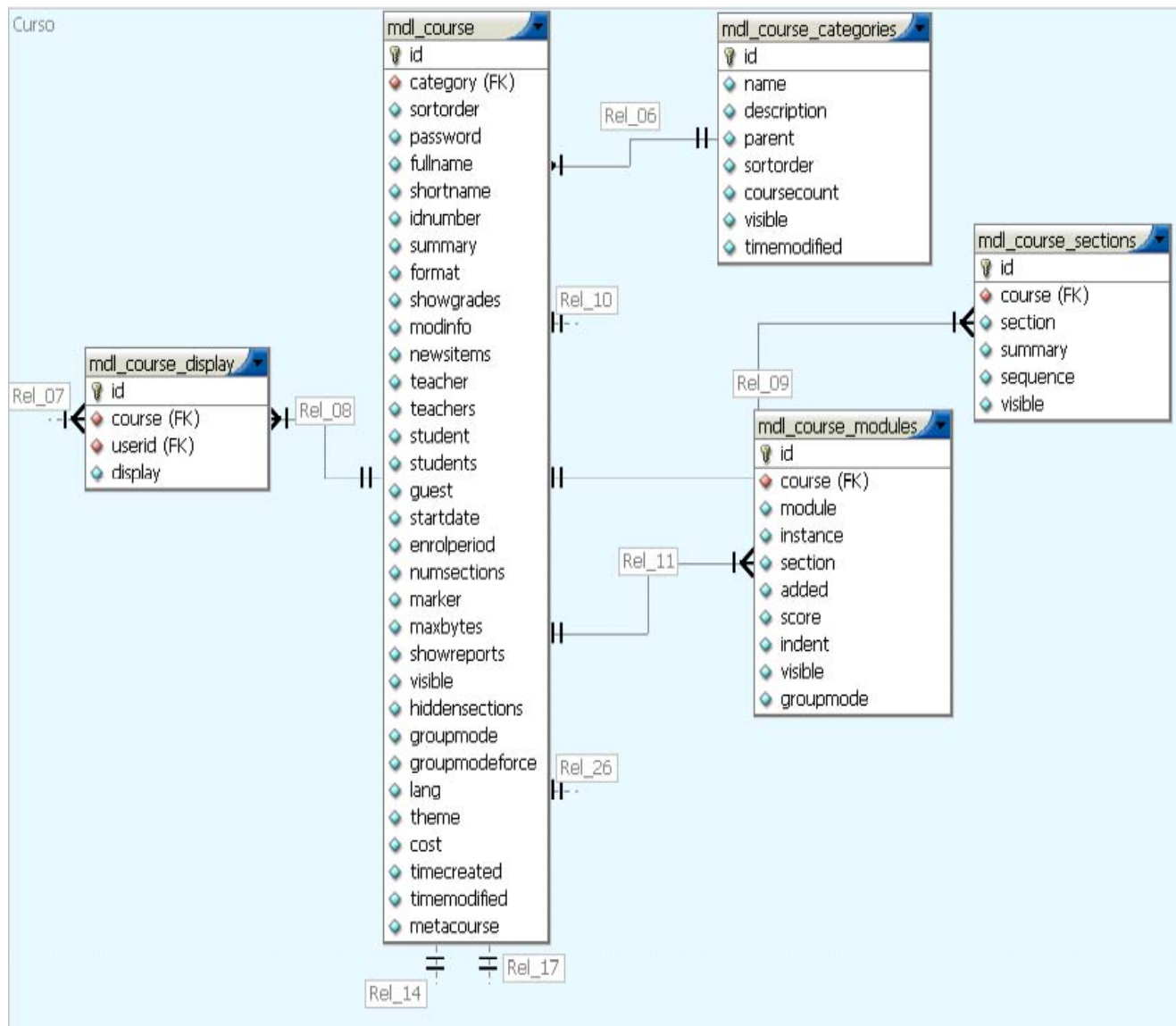


Figura 94. Diagrama E-R Cursos

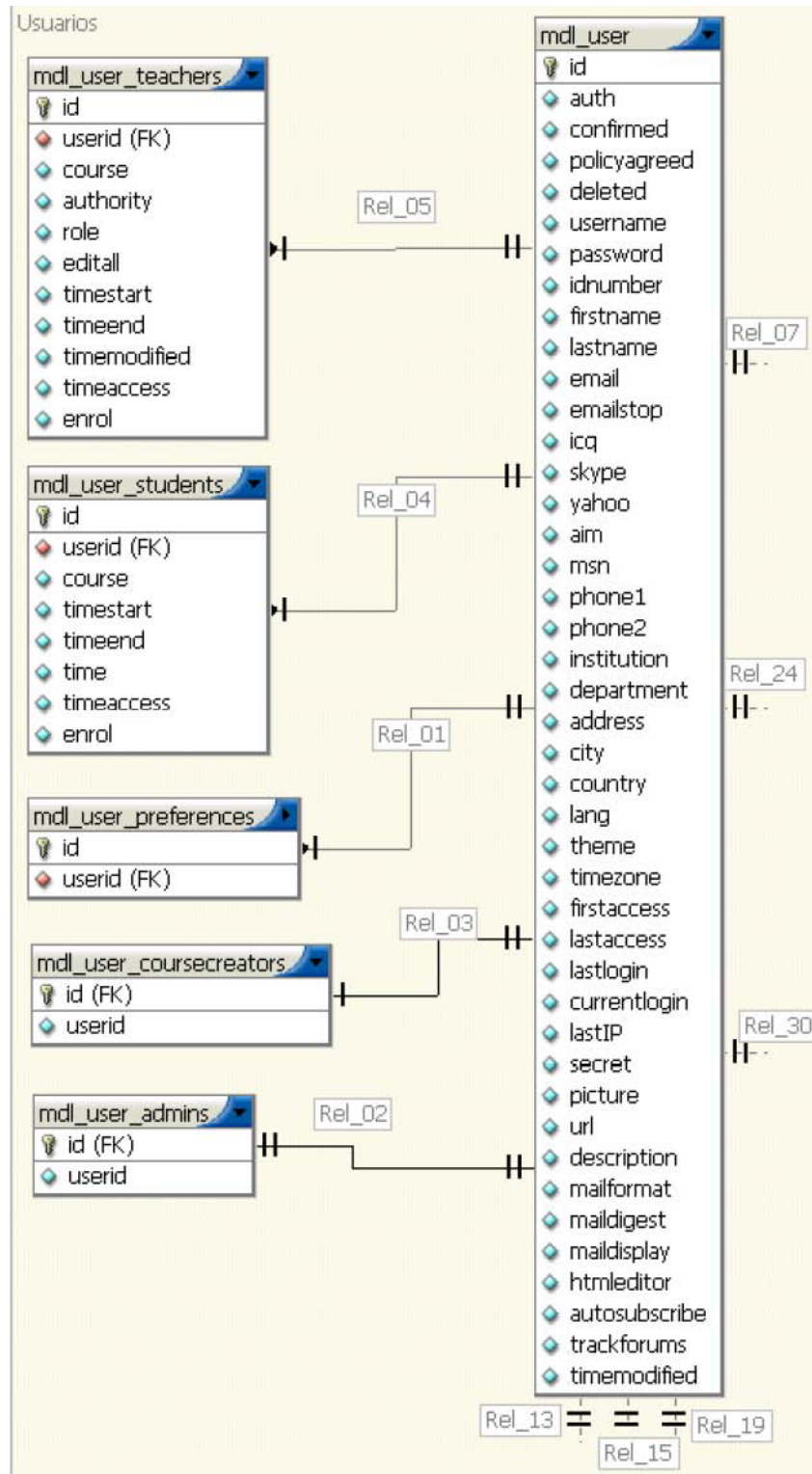


Figura 95. Diagrama E-R Usuarios

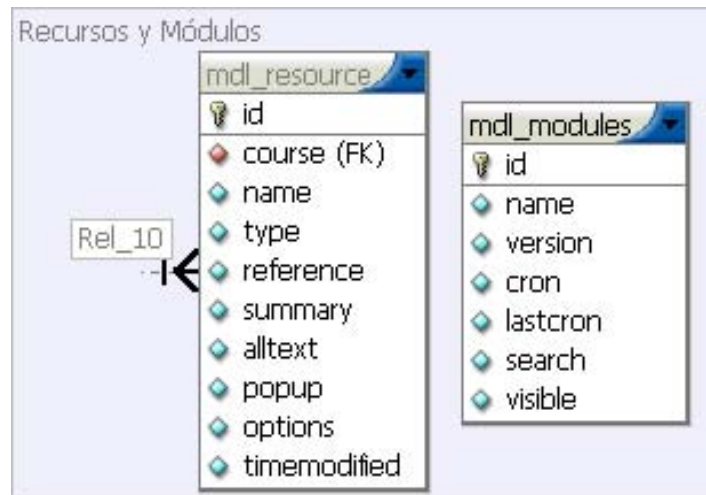


Figura 96. Diagrama E-R Recursos

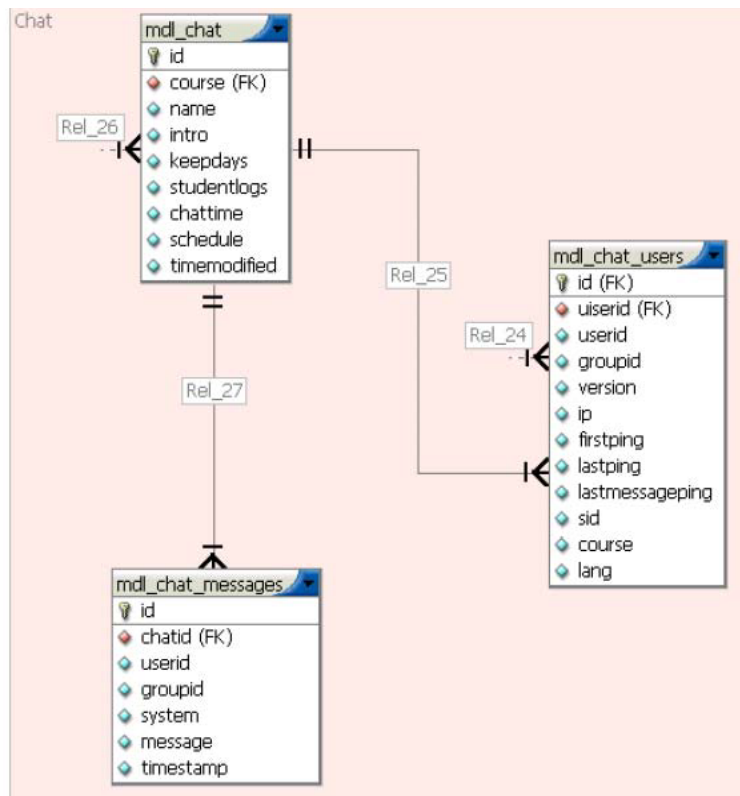


Figura 97. Diagrama E-R Chat

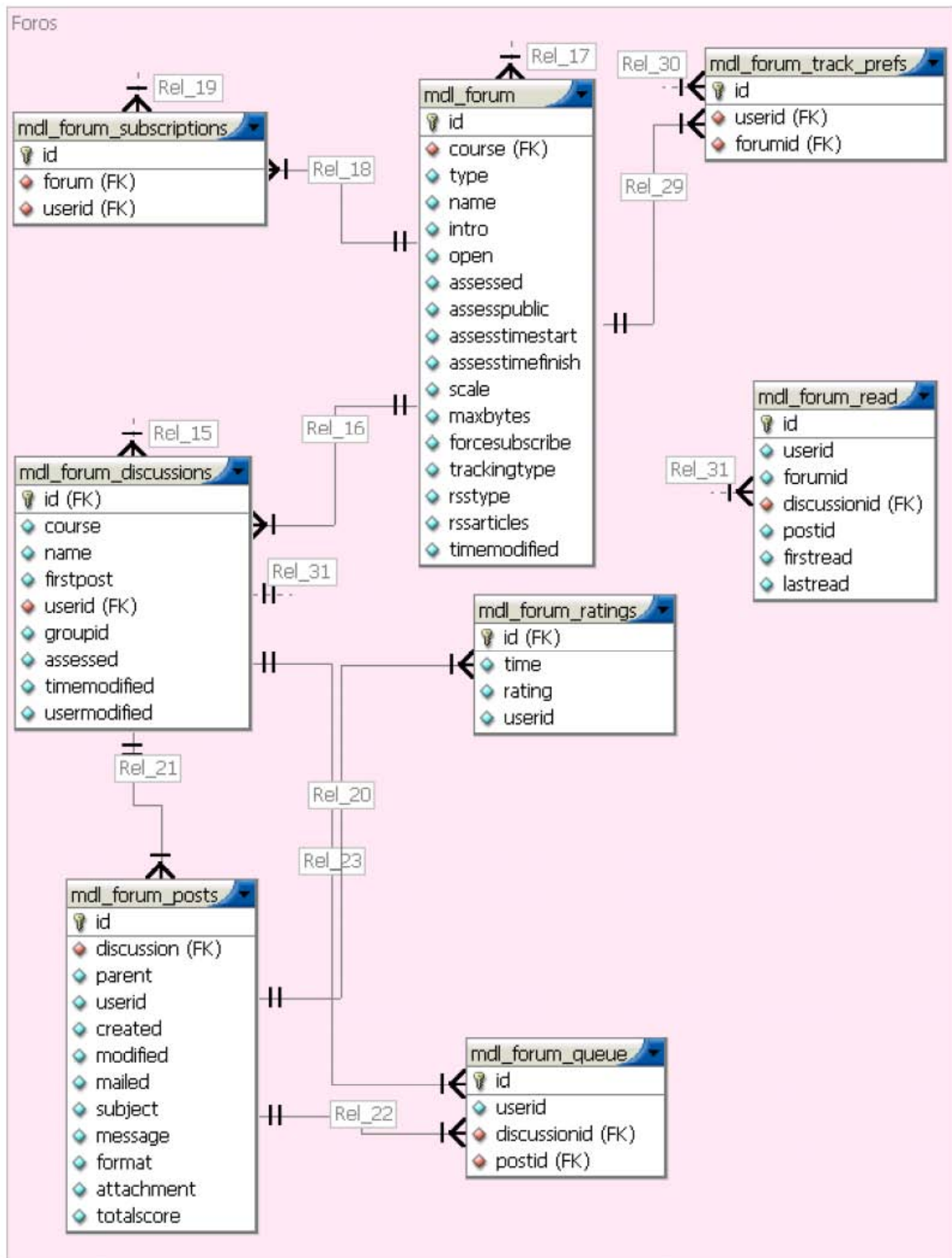


Figura 98. Diagrama E-R Foros

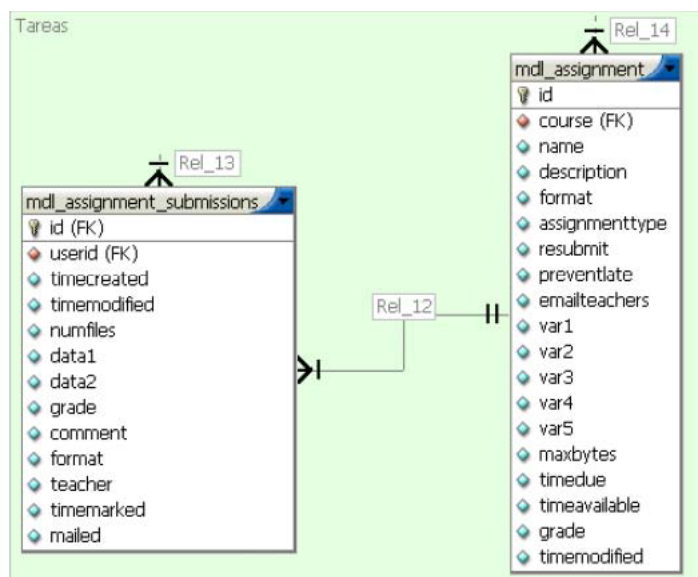


Figura 99. Diagrama Entidad – Relación Tareas

7.2.2. DICCIONARIO DE DATOS

A continuación se presenta el diccionario de datos para las tablas más importantes.

Tabla 21. Tabla mdl_user de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_user
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	Identificación del usuario PRIMARY KEY
auth	Varchar(20)	Método de autenticación
confirmed	Tinyint(1)	Confirmación del usuario
policyagreed	Tinyint(1)	Forzar cambio de password
deleted	Tinyint(1)	Usuario Eliminado 1 sino 0
username	Varchar(100)	Nombre de usuario
password	Varchar(32)	Clave del usuario
idnumber	Varchar(64)	Código externo para el usuario
firstname	Varchar(20)	Nombres del usuario
Lastname	Varchar(20)	Apellidos del usuario
email	Varchar(100)	Correo electrónico del usuario
emailstop	Tinyint(1)	Dirección de correo activada
icq	Varchar(15)	identificador o cuenta icq
skype	Varchar(50)	identificador o cuenta skype
Yahoo	Varchar(50)	Cuenta de correo yahoo
aim	Varchar(50)	Identificador o cuenta aim
msn	Varchar(50)	Cuenta de correo MSN, Hotmail o passaport
phone1	Varchar(20)	Primer Teléfono del usuario
phone2	Varchar(20)	Segundo Teléfono del usuario

Nombre de la tabla:		mdl_user
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
institution	Varchar(40)	Nombre de la institución
department	Varchar(30)	Departamento de residencia del usuario
Address	Varchar(70)	Dirección de residencia del usuario
city	Varchar(20)	Ciudad de residencia del usuario
country	char(2)	País de residencia del usuario
lang	Varchar(10)	Idioma que maneja el usuario
theme	Varchar(50)	Identificador del tema
timezone	Varchar(100)	Zona horaria donde se encuentra el usuario
firstaccess	int(10)	Timestamp primer acceso
lastaccess	int(10)	Timestamp ultimo acceso
lastlogin	int(10)	Campo no descrito
currentlogin	int(10)	Campo no descrito
lastIP	Varchar(15)	Dirección IP del equipo
secret	Varchar(15)	Campo no descrito
picture	Tinyint(1)	Imagen utilizada por el usuario
url	Varchar(255)	Pagina web del usuario
description	Text	Breve descripción de las funciones de usuario
mailformat	Tinyint(1)	Formato del correo electrónico
maildigest	Tinyint(1)	Tipo de resumen del correo
maildisplay	Tinyint(2)	Tipo de visualización del correo electrónico
htmleditor	Tinyint(1)	Formato del editor de HTML
Autosubscribe	Tinyint(1)	Auto suscripción a los foros
Trackforums	Tinyint(1)	Rastreo de foros
timemodified	int(10)	Fecha de la última modificación

Tabla 22. Tabla *mdl_users_admin* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_users_admin
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios

Tabla 23. Tabla *mdl_users_coursecreators* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_users_coursecreators
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios

Tabla 24. Tabla mdl_users_preferences de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_users_preferences
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
name	Varchar(50)	Nombre de la preferencia
value	Varchar(255)	Valor de la preferencia

Tabla 25. Tabla mdl_users_students de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_users_students
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla de cursos
timestart	Int(10)	Fecha Inicio
timeend	Int(10)	Fecha Fin
time	Int(10)	Fecha timestamp
timeaccess	Int(10)	Fecha de acceso
enrol	Varchar(20)	Papel del usuario

Tabla 26. Tabla mdl_users_teachers de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_users_teachers
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla mdl_course
authority	Int(10)	Autoridad del professor
role	Varchar(40)	Rol del profesor
editall	Int(1)	Activar la edición del curso
timestart	Int(10)	Fecha de Inicio
timeend	Int(10)	Fecha de Fin
timemodified	Int(10)	Fecha y hora de modificación
timeaccess	Int(10)	Ultima fecha y hora de acceso
enrol	Varchar(20)	Campo no definido

Tabla 27. Tabla mdl_course de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
category	int(10)	Clave foránea que refiere a la categoría del curso
sortorder	int(10)	Campo no definido

Nombre de la tabla:		mdl_course
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
password	varchar(50)	Clave para el curso
fullname	varchar(254)	Nombre completo del curso
shortname	varchar(15)	Nombre corto del curso
idnumber	varchar(100)	identificador externo del curso
summary	text	Descripción del curso
format	varchar(10)	Formato del curso(semana, temas o social)
showgrades	smallint(2)	Visualizar calificaciones
modinfo	longtext	Almacena u script con las diferentes actividades del curso
newsitems	smallint(5)	Número de ítems de noticias para un curso
teacher	varchar(100)	Palabra para el profesor del curso
teachers	varchar(100)	Palabra para los profesores del curso
student	varchar(100)	Palabra para el estudiante del curso
students	varchar(100)	Palabra para los estudiantes del curso
guest	tinyint(2)	Acceso a Invitados
startdate	int(10)	Fecha de inicio del curso
enrolperiod	int(10)	Periodo de vigencia de matricula
numsections	smallint(5)	Número de secciones para un curso
marker	int(10)	Campo no definido
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo del curso
showreports	int(4)	Visualización de informes
visible	int(1)	Visibilidad del curso
hiddensections	int(2)	Como se deben mostrar las secciones (ocultas o colapsadas)
groupmode	int(4)	Modo de grupo de un curso
groupmodeforce	int(4)	Forzar modo de grupo
lang	varchar(10)	Idioma del curso
theme	varchar(50)	Plantilla del curso
cost	varchar(10)	Campo no definido
timecreated	int(10)	Fecha de creación del curso
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación
metacourse	int(1)	Si el curso es meta curso

Tabla 28. Tabla *mdl_course_categories* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course_categories
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre de la categoría
description	text	Descripción de la categoría
parent	int(10)	Campo no definido
sortorder	int(10)	Campo no definido

Nombre de la tabla:		mdl_course_categories
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
coursecount	int(10)	Contador de cursos por categoría
visible	tinyint(1)	Visibilidad del curso
timemodified	int(10)	Fecha de modificación

Tabla 29. Tabla *mdl_course_categories* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course_display
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla <i>mdl_course</i>
userid	int(10)	Índice que refiere a la tabla <i>mdl_users</i>
display	int(10)	Visibilidad del curso

Tabla 30. Tabla *mdl_course_modules* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course_modules
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla <i>mdl_course</i>
module	int(10)	Campo que refiere al identificador de la tabla <i>mdl_modules</i>
instance	int(10)	Campo que refiere al identificador de las tablas <i>mdl_resource</i> , <i>mdl_forum</i> , <i>mdl_chat</i> , <i>mdl_assignment</i>
section	int(10)	Campo que refiere al identificador de la tabla <i>mdl_couse_sections</i>
added	int(10)	Fecha de creación de la instancia
score	tinyint(4)	Campo no definido
indent	int(5)	Campo no definido
visible	tinyint(1)	Visibilidad del módulo
groupmode	tinyint(4)	Modo de grupo

Tabla 31. Tabla *mdl_course_sections* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course_sections
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla <i>mdl_course</i>
section	int(10)	Número de la sección
summary	text	Descripción de la sección
sequence	text	Campo donde se almacenan los identificadores existente en la tabla <i>mdl_course_modules</i>
visble	tinyint(1)	Visibilidad de las secciones.

Tabla 32. Tabla *mdl_forum* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_forum
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
type	enum('single', 'news', 'general', 'social', 'eachuser', 'teacher')	Tipo de foro
name	varchar(255)	Título o nombre del foro
intro	text	Texto introductorio del foro
open	tinyint(2)	Permitir que los estudiante habrán nuevos temas
assessed	int(10)	Acciones usuario modo calificación
assesspublic	int(4)	Modo de vista calificaciones
assesstimestart	int(10)	Fecha inicial restricción calificaciones
assesstimefinish	int(10)	Fecha final restricción calificaciones
scale	int(10)	Escala de calificaciones
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
forcesubscribe	tinyint(1)	Forzar suscripción al foro
trackingtype	tinyint(2)	Leer rastreo de foro
rsstype	tinyint(2)	Tipos de registros
rssarticles	tinyint(2)	Registro de artículos
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación del foro

Tabla 33. Tabla *mdl_chat* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_chat
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Título o Nombre de la sala
intro	text	Introducción a la conversación.
keepdays	int(11)	Guardar sesiones pasadas
studentlogs	int(4)	Todos pueden ver sesiones pasadas
chattime	int(10)	Próxima cita
schedule	int(4)	Repetir sesiones
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla 34. Tabla *mdl_assignment* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_assignment
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Título de la tarea
description	text	Descripción de la tarea
format	tinyint(4)	Formato de la tarea
assignmenttype	varchar(50)	Tipo de la tarea
resubmit	tinyint(2)	Permitir reenvío de tarea
preventlate	tinyint(2)	Impedir envíos retrasados
emailteachers	tinyint(2)	Alertar por Mail a los profesores
var1	int(10)	Comentarios en línea
var2	int(10)	Comentarios en línea
var3	int(10)	Comentarios en línea
var4	int(10)	Comentarios en línea
var5	int(10)	Comentarios en línea
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
timedue	int(10)	Fecha de entrega de la tarea
timeavailable	int(10)	Fecha de disponibilidad de la tarea
grade	int(10)	Escala de calificación
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla 35. Tabla *mdl_resource* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_resource
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Nombre del recurso
type	varchar(30)	Tipo del recurso
reference	varchar(255)	Referencia del recurso
summary	text	Descripción del recurso
alltext	text	Texto alternativo
popup	text	Ventana emergente para el recurso
options	varchar(255)	Opciones para el recurso
timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla 36. Tabla *mdl_event* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_event
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre del evento
description	text	Descripción del evento

format	int(4)	Formato del evento
courseid	int(10)	identificador del curso
groupid	int(10)	identificador del grupo
userid	int(10)	Identificación del usuario
repeatid	int(10)	Número de repeticiones del evento
modulename	varchar(20)	Nombre del módulo
instance	int(10)	Campo que refiere al identificador de las tablas mdl_resource, mdl_forum, mdl_chat, mdl_assignment
eventtype	varchar(20)	Tipo de evento
timestart	int(10)	Fecha de inicio del evento
timeduration	int(10)	Fecha de duración del evento
visible	tinyint(4)	Visibilidad del evento
timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla 37. Tabla *mdl_modules* de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_modules
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre del módulo
version	int(10)	Versión del módulo
cron	int(10)	Configuración del Cron ⁶⁶
lastcron	int(10)	Cron posterior
search	varchar(255)	Palabras para buscar módulo
visible	tinyint(1)	Visibilidad del módulo

7.3. PRINCIPALES COMPONENTES DE MOODLE

A continuación se describe el funcionamiento interno de cada uno de los módulos principales de la plataforma Moodle.

7.3.1. MANEJO DE USUARIOS.

Moodle soporta un rango de mecanismos de validación a través de módulos de autenticación, permitiendo una integración sencilla con los sistemas existentes, además posee un método estándar para la confirmación de cuentas por medio del correo electrónico, esto quiere decir que los estudiantes pueden crear su propia cuenta, posteriormente por correo electrónico les llegará la confirmación de la misma para su activación.

Otro aspecto importante es que cada usuario solo necesita una cuenta para todo el servidor, además cada cuenta puede tener diferentes tipos de acceso. El proceso de creación de usuario se puede elaborar de dos formas: la primera solicitando al

⁶⁶ Script que permite revisiones continuas a los módulos de Moodle.

administrador de Moodle la inserción de los datos en la base de datos de Moodle y la segunda con el formulario de registro de la página principal de dicha plataforma, ambos datos son almacenados en Moodle en la tabla *mdl_users*, los cuales posteriormente serán clasificados por el administrador para sus distintos tipos de usuario.

7.3.2. MANEJO DE CURSOS.

Moodle posee una flexibilidad y gran cantidad de herramientas para el manejo de los cursos, se puede elegir entre varios formatos de cursos tales como: semanal, por temas o social, además ofrece una serie de actividades como: foros, chat, definición de tareas, entre otros.

Los cursos virtuales de Moodle tienen la posibilidad de que todas las calificaciones se puedan observar en una sola página, existe un registro y seguimiento de los accesos de usuario, se pueden integrar actividades como foros y chat por medio del correo electrónico, los profesores pueden definir escalas de calificación personalizadas, los cursos se pueden empaquetar en un archivo zip para obtener una copia de seguridad y los cursos se pueden agrupar por categorías.

Los cursos solo pueden ser creados por dos tipos de usuarios: el administrador y el creador de cursos, estos por medio de un formulario, registran la información básica de un curso, la cual se almacena en la tabla *mdl_course* de la base de Moodle. Los datos del curso posteriormente podrán ser actualizados por el profesor del curso.

Dado que los grupos son agrupados por categorías estas son creadas por los mismos tipos de usuario mencionados y son almacenadas en la tabla *mdl_course:categories*.

7.3.3. MANEJO DE RECURSOS

Moodle emplea los recursos para la presentación de cualquier material de contenido digital, páginas html, imágenes, enlaces externos, documentos de diversos formatos (Word, PowerPoint, Flash), video, sonidos, etc.

La inserción de un recurso en Moodle se realiza:

1. Insertando un registro en la tabla *mdl_resource*.
2. Se consulta esta misma tabla con el fin de extraer su identificador.
3. Se consulta la tabla *mdl_course_sections* para la extracción del identificador de la sección del curso y la secuencia de módulos que existe en la sección.
4. Se inserta un registro en la tabla *mdl_course_modules* en el cual se colocarán los identificadores consultados anteriormente (identificador del recurso, identificador de la sección, identificador del módulo).
5. Se actualiza el campo *sequence* de la tabla *mdl_course_sections* insertando el identificador de la tabla *mdl_course_modules*.

6. Se debe actualizar el campo *modinfo* en la tabla *mdl_course* el cual permite la visualización de los recursos en cada sección de Moodle.

7.3.4. MANEJO DE FOROS

Existen diferentes tipos de foros en Moodle: de participación abierta, solo disponibles para profesores, de anuncios, evaluables, en fin son variadas las configuraciones que permite este recurso. Además, sus discusiones pueden verse de forma variada: por ramas, anidadas o por fecha que mensajes son más antiguos o lo más nuevos.

El profesor tiene el control total de configuración de este recurso, puede establecer que los estudiantes tengan suscripción obligada a un foro o permitir que cada persona elija si quiere participar, puede elegir que no se permitan respuestas solo anuncios, puede mover los comentarios.

La creación de un foro en Moodle se realiza a través del siguiente procedimiento:

1. Insertando un registro en la tabla *mdl_forum*.
2. Se consulta esta misma tabla con el fin de extraer su identificador.
3. Se consulta la tabla *mdl_course_sections* para la extracción del identificador de la sección del curso y la secuencia de módulos que existe en la sección.
4. Se inserta un registro en la tabla *mdl_course_modules* en el cual se colocaran los identificadores consultados anteriormente (identificador del foro, identificador de la sección, identificador del módulo),
5. Se actualiza el campo *sequence* de la tabla *mdl_course_sections* insertando el identificador de la tabla *mdl_course_modules*,
6. Se debe actualizar el campo *modinfo* en la tabla *mdl_course* el cual permite la visualización de las diferentes actividades en cada sección de Moodle.

7.3.5. MANEJO DE CHAT.

El chat de Moodle permite una interacción fluida por medio de mensajes síncronos, incluye las fotos de los perfiles en la ventana del chat, soporta direcciones URL, emoticons, integración HTML e imágenes. Además todas las sesiones quedan registradas para observarlas posteriormente y pueden estar a disposición de los estudiantes.

La creación de un chat en Moodle se realiza con el siguiente procedimiento:

1. Insertando un registro en la tabla *mdl_chat*.
2. Se consulta esta misma tabla con el fin de extraer su identificador.
3. Luego se consulta la tabla *mdl_course_sections* para la extracción del identificador de la sección del curso y la secuencia de módulos que existe en la sección.
4. Se inserta un registro en la tabla *mdl_course_modules* en el cual se colocaran los identificadores consultados anteriormente (identificador del

- chat, identificador de la sección, identificador del módulo).
5. Se actualiza el campo *sequence* de la tabla *mdl_course_sections* insertando el identificador de la tabla *mdl_course_modules*.
 6. Se debe actualizar el campo *modinfo* en la tabla *mdl_course* el cual permite la visualización de las diferentes actividades en cada sección de Moodle.

7.3.6. MANEJO DE TAREAS.

Moodle posee una herramienta en la cual se lleva a cabo la definición de tareas de un curso, en esta se puede especificar la fecha de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar. Los estudiantes pueden subir sus tareas en cualquier formato de archivo al servidor y se registra la fecha en que se ha subido.

La creación de una tarea en Moodle se realiza con el siguiente procedimiento:

1. Insertando un registro en la tabla *mdl_assignment*,
2. Se consulta esta misma tabla con el fin de extraer su identificador.
3. Se consulta la tabla *mdl_course_sections* para la extracción del identificador de la sección del curso y la secuencia de módulos que existe en la sección.
4. Se inserta un registro en la tabla *mdl_course_modules* en el cual se colocaran los identificadores consultados anteriormente (identificador del tarea, identificador de la sección, identificador del módulo),
5. Se actualiza el campo *sequence* de la tabla *mdl_course_sections* insertando el identificador de la tabla *mdl_course_modules*,
6. Se debe actualizar el campo *modinfo* en la tabla *mdl_course* el cual permite la visualización de las diferentes actividades en cada sección de Moodle.

7.4. CONSTRUCCIÓN DE BLOQUES EN MOODLE

A continuación se presenta una guía general acerca de cómo se deben crear los módulos en Moodle, este material es parte de una amplia documentación que es publicada en la comunidad de usuarios de la plataforma (<http://www.moodle.org>) y ha sido revisado para la versión 1.5 de Moodle.

La mayoría de las funciones de programación requeridas para crear un bloque sencillo vienen ya definidas en las librerías de Moodle. Para la definición de un nuevo modulo se debe tener en cuenta que el nombre del directorio donde se almacena el código, debe coincidir con el nombre del modulo, para efectos de este documento dicho modulo se denominará "modesava". Además, todas las rutas de archivos se dan teniendo como referencia el directorio home de Moodle, que se representa al iniciar las rutas con /.

7.4.1. DEFINIR EL BLOQUE

Se debe crear el directorio correspondiente **/blocks/modesava/** y un archivo llamado **/blocks/modesava/block_modesava.php** el cual contendrá el siguiente código:

```
class block_modesava extends block_base {
    function init() {
        $this->title = get_string('modesava', 'block_modesava');
        $this->version = 2006052101;
    }
}
```

La primera línea es la definición de la clase bloque; debe nombrarse exactamente de la manera mostrada. De nuevo, solo la parte "modesava" puede (en realidad debe) ser cambiada; todo lo demás está estandarizado.

Esta clase tiene el método: init. Este es esencial para todos los bloques, y su propósito es definir las dos variables miembros de la clase listados en ella.

- \$this->title es el título que aparece en la cabecera del bloque.
- \$this->version es la versión de nuestro bloque. Necesario cuando el bloque debe guardar sus propios datos en tablas de la base de datos.

7.4.2. DESPLEGAR CONTENIDO

Con el fin de que el bloque muestre algo en pantalla, se debe agregar un método más a la clase. El nuevo código es:

```
function get_content() {
    if ($this->content !== NULL) {
        return $this->content;
    }
    $this->content = new stdClass;
    $this->content->text = '¡El contenido del bloque Modesava!';
    $this->content->footer = 'Pie de página aquí...';
    return $this->content;
}
```

Primero que todo, hay un chequeo que retorna el valor actual de \$this->content si no es NULL; de otra forma se procede a "calcularlo". Suponiendo que el contenido no ha sido calculado antes (NULL), entonces se define un valor. Hasta aquí ya se ha producido un bloque instalable en Moodle.

7.4.3. CONFIGURACIÓN

Hasta ahora el bloque no tiene funcionalidad; solo muestra un mensaje fijo, lo cual no es muy útil. Para efectos del ejemplo, se creará una funcionalidad muy común, que consiste en permitir a los docentes configurar lo que hay en el bloque. Esto, en lenguaje de bloque, se llama "configuración de instancias". Para esto se debe agregar el siguiente código:

```
function instance_allow_config() {
    return true;
}
```

Este pequeño cambio es suficiente para hacer que Moodle muestre un icono de "Edit" en la cabecera del bloque, al tener activado el modo edición de cualquier

curso. Sin embargo, aún no se ha implementado la funcionalidad, para hacerlo se debe crear el archivo: **/blocks/modesava/config_instance.html**. Y para el caso se habilitará un textarea que permita guardar un texto:

```
<table cellpadding="9" cellspacing="0">
<tr valign="top">
  <td align="right">
    <?php print_string('configcontent', 'block_modesava'); ?>:
  </td>
  <td>
<?php print_textarea(true, 10, 50, 0, 0, 'text', $this->config->text); ?>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<input type="submit" value="<?php print_string('savechanges') ?>" />
  </td>
</tr>
</table>
<?php use_html_editor(); ?>
```

Cuando se presiona el botón submit, Moodle guarda todos y cada uno de los campos que pueda encontrar en nuestro archivo **config_instance.html** como datos de configuración de instancia. Podemos ahora acceder a estos datos como **\$this->config->nombredevariable**, donde *nombredevariable* es el nombre real que usamos para nuestro campo; en este caso "text". Así en esencia, el formulario anterior solo muestra en el área de texto el contenido actual del bloque (como en realidad debería ser) y entonces nos permite cambiarlo.

Ahora que tenemos la habilidad de referirnos a estos datos de configuración de instancias a través de \$this->config, el truco final es decirle al bloque que *muestre* realmente lo que se ha guardado en su configuración. Para hacer esto, se debe buscar el código siguiente en **/blocks/modesava/block_modesava.php**

```
$this->content = new stdClass;
$this->content->text = '¡El contenido de nuestro bloque Modesava!';
$this->content->footer = 'Pie de página aquí...';
```

y cambiarlo por:

```
$this->content = new stdClass;
$this->content->text = $this->config->text;
$this->content->footer = 'Pie de página aquí...';
```

En este momento al utilizar el bloque Modesava, se podrá modificar su contenido en cada curso. Hasta aquí es un bloque muy sencillo pero funcional, y la idea de su implementación era mostrar lo como se pueden adaptar nuevos desarrollos a la plataforma. Para ver como seguir implementando más funcionalidad al bloque ModEsava se recomienda visitar la página de documentos para el desarrollador: http://docs.moodle.org/es/Documentaci%C3%B3n_para_Desarrolladores

7.5. DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOPORTE ESPECÍFICO SOPORTADOS EN MOODLE

A continuación se presentan las propuestas que se han definido dentro del trabajo realizado en el Grupo de Investigación GEMA, con un grupo de estudiantes de Ingeniería de Sistemas para los que el desarrollo de los componentes propuestos es su proyecto de pregrado.

7.5.1. MÓDULO DE APOYO AL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN CONTEXTUALIZADOS EN LA TEMÁTICA DE FÍSICA “CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA”

En el aprendizaje de la Física se presentan dificultades que se deben en gran parte a la transferencia errónea de los conceptos matemáticos a definiciones de temas de Física. Un ejemplo de esto es la utilización de la noción de derivada, a muchos estudiantes les resulta difícil apreciar la relación entre tangente y derivada y estos conceptos se aplican al definir velocidad instantánea y aceleración instantánea. Otro obstáculo son las ideas erróneas entre trayectoria de una partícula que está dada por una ecuación paramétrica y la gráfica de las componentes de la trayectoria que no representan el camino que toma la partícula y en las que el tiempo sí tiene representación gráfica. Por último podríamos resaltar otro error común y es la dificultad en diferenciar una cantidad vectorial como podría ser la velocidad en un tiempo determinado y las componentes de la función vectorial de velocidad que son funciones reales.

Se busca entonces desarrollar herramientas complementarias que ayuden al profesor a disminuir la dificultad al hacer un seguimiento de las falencias que presentan sus alumnos como individuos, grupos o cursos enteros y encontrar alternativas que permitan superar estos obstáculos en el aprendizaje.

Tabla 38. Descripción del proyecto: Módulo de apoyo al aprendizaje de los conceptos de derivación e integración contextualizados en la temática de física “cinemática de la partícula”

Autores	
Estudiante: Omar Argemiro Angulo Mendoza	Directora: Mcs. Esperanza Aguilar de Flórez
	Codirector: Ing. Rafael Neftalí Lizcano R.
Objetivos	
Objetivo General:	Desarrollar un módulo de apoyo soportado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle que facilite a los estudiantes la aplicación del Cálculo Diferencial e Integral en el modelado de conceptos de Física, específicamente en la temática “Cinemática de la partícula”.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> Estructurar y construir una documentación que aborde las temáticas relacionadas con Cinemática de la partícula, que permita apoyar la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos

	<p>del Cálculo diferencial e Integral en el modelado de conceptos de Física.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar un objeto de aprendizaje, utilizando el formato propuesto por el estándar Scorm⁶⁷, que incluya la documentación estructurada a cerca de “Cinemática de la partícula” y permita presentar conceptos, aplicaciones, ejemplos y animaciones del uso del Cálculo Diferencial e Integral en la Física. • Diseñar, desarrollar e implementar un módulo de apoyo a la enseñanza de Cinemática de la partícula, que incorpore el objeto de aprendizaje construido y se soporte en el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle que permita: <ul style="list-style-type: none"> – Implementar una metodología de aprendizaje progresivo para el estudio de adecuado del tema. – Utilizar las opciones que esta herramienta nos ofrece para el desarrollo de actividades de comunicación sincrónica y asincrónica, publicación de actividades y talleres de acuerdo a un calendario académico y llevar registro de realización de estas por los estudiantes que ingresan al curso. – Enlazar simulaciones sobre Cinemática de la partícula, que hagan énfasis en los conceptos de derivación e integración y que estén desarrollados como componentes de software que fortalezcan la utilización del módulo y favorezcan la comprensión del tema presentado. • Evaluar el módulo con un grupo piloto del curso de Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, para la realización de pruebas funcionales y de receptividad por parte de los usuarios finales.
--	--

A través de este proyecto se definieron las características del estándar SCORM y se construyeron un buen número de OA que se distribuyen como paquetes SCORM. La labor del autor de este proyecto fue fundamental en el trabajo de investigación de este estándar de publicación de contenidos. Estos OA actualmente se encuentran en revisión temática a cargo de la directora, con el fin de que cumplan con los requisitos pedagógicos necesarios.

Como parte de las herramientas de soporte requeridas para el estudio de esta área específica de la Física se ha desarrollado una interfaz para editar ecuaciones utilizando Latex y dicho componente se ha incorporado al editor html estándar de Moodle.

Otro componente que se ha desarrollado a través de este proyecto ha sido un Graficador básico de Funciones. Esta funcionalidad también se ha incorporado al editor html estándar de Moodle.

La funcionalidad de estos componentes se representa en el diagrama de casos de

⁶⁷ Sharable Content Object Reference Model (Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Compartibles), pequeños componentes didácticos que pueden reutilizarse en varios cursos y compartirse.

uso que se presenta a continuación:

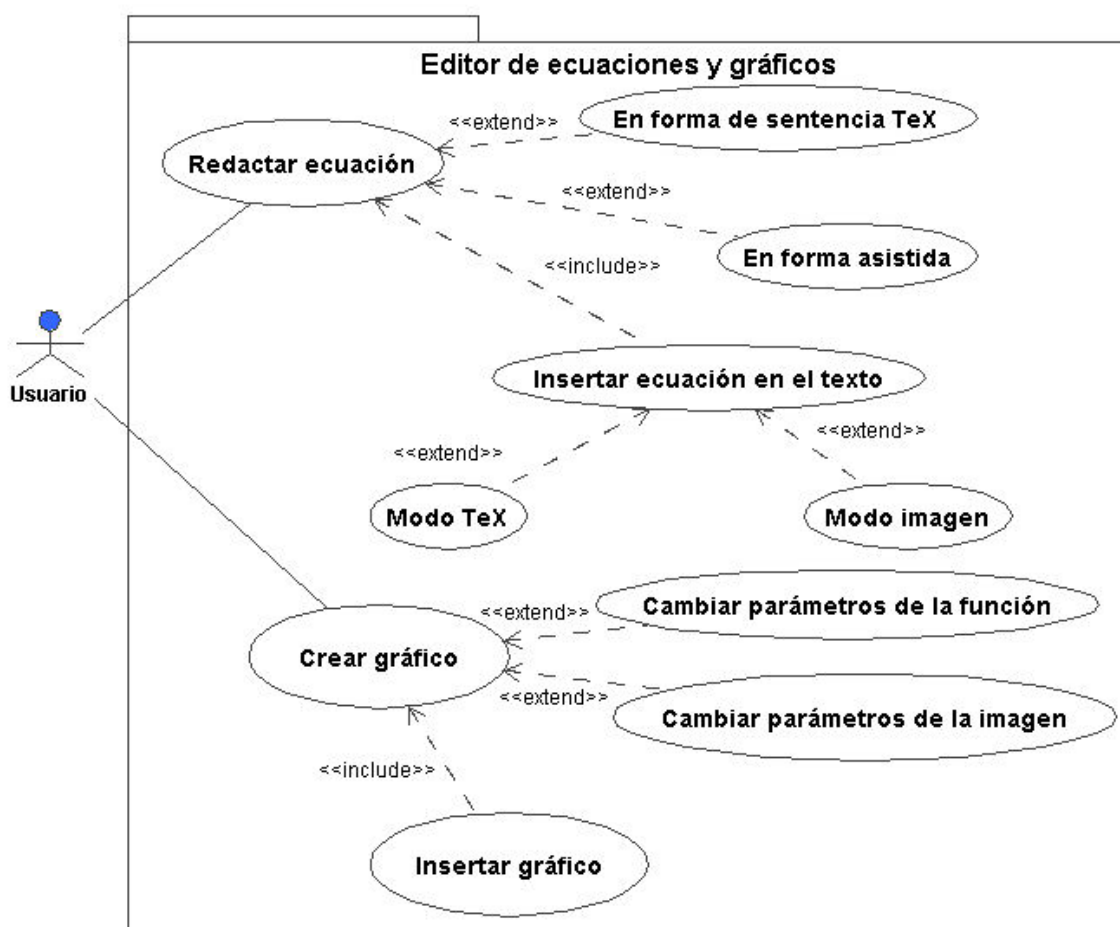


Figura 100. Casos de uso del Editor de Ecuaciones y el Graficador de funciones

La intención con estas dos herramientas es permitir que los usuarios puedan digitar textos que incluyan formulas y/o gráficos y de este modo se puedan expresar de una mejor forma las opiniones, planteamientos, respuestas requeridas en el desarrollo de un curso de Física.

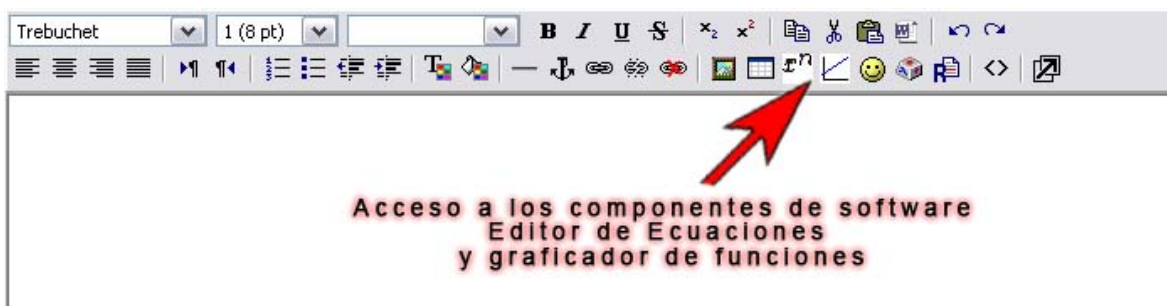


Figura 101. Acceso a los componentes a través del editor web estándar de Moodle

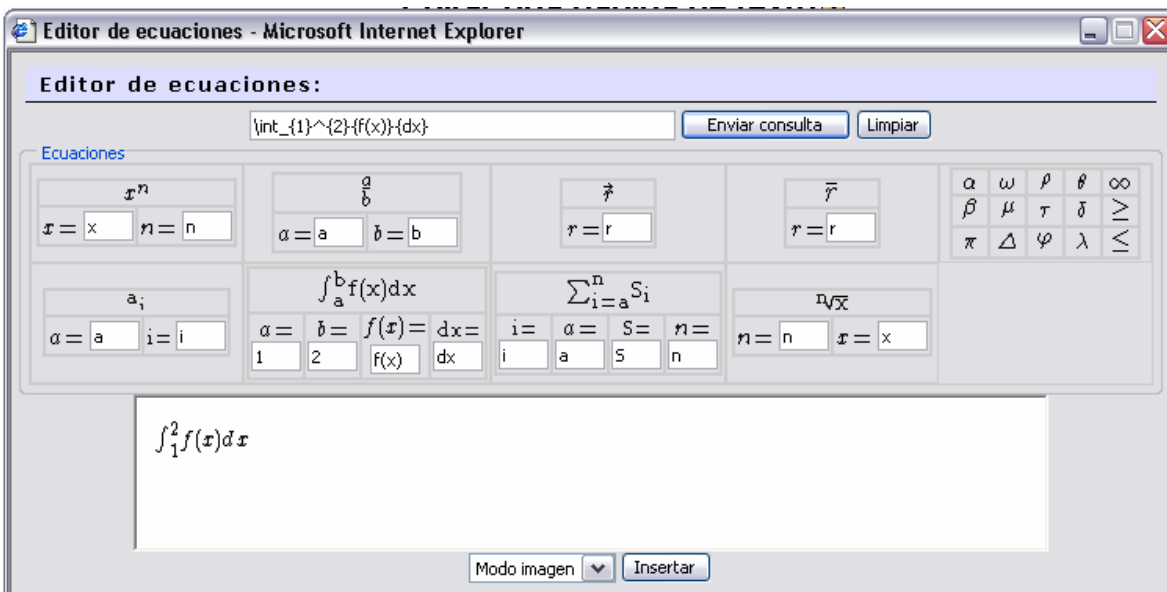


Figura 102. Interfaz del Editor de Ecuaciones a través de LaTeX

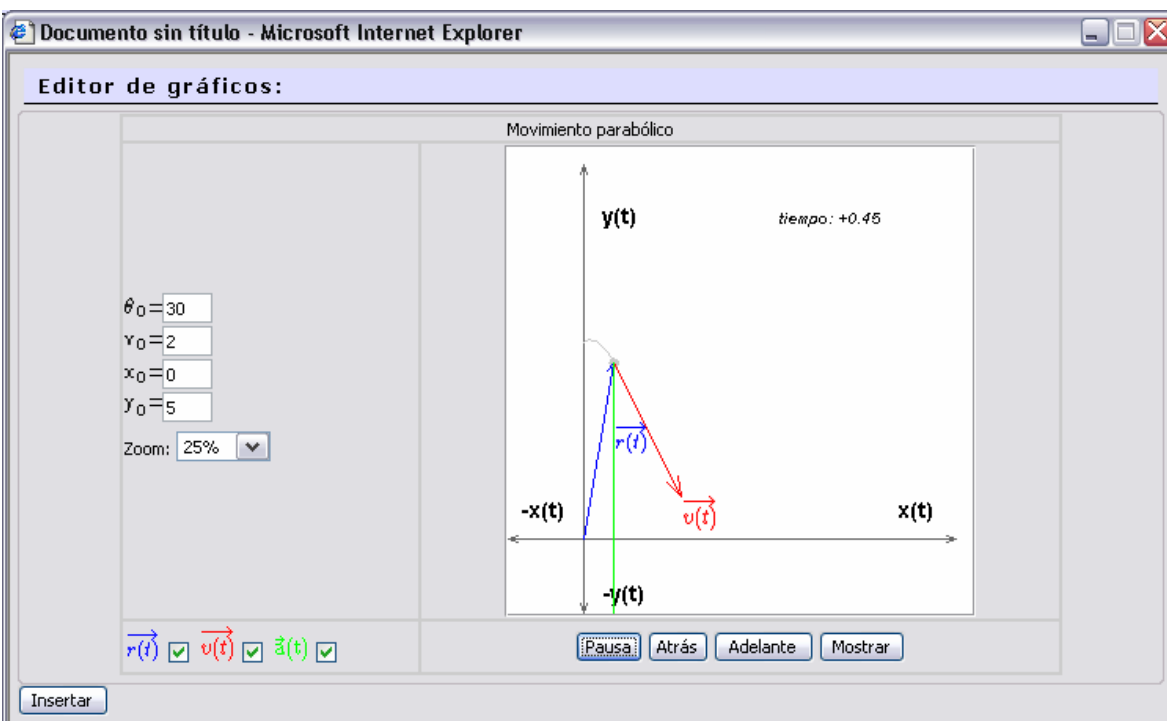


Figura 103. Interfaz del graficador de funciones

Este proyecto actualmente se encuentra en la fase final de desarrollo y se planea terminar y entregar iniciando el segundo semestre de 2006.

7.5.2. SOFTWARE DE APOYO AL DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE ESTUDIANTES POR ESTILO DE APRENDIZAJES

Las personas perciben y adquieren el conocimiento de manera distinta, esto es algo evidente al analizar como cada individuo prefiere un método, una situación, unos ejercicios y/o un grado de estructura en la realización de un proceso de aprendizaje. Se han hecho en el mundo investigaciones y ha sido ampliamente estudiada la importancia de reconocer los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, como lo citan Alonso, Gallego y Honey en su libro *Los Estilos de Aprendizaje*⁶⁸, existe dentro del quehacer docente una gran dificultad a la hora de poner en práctica los conceptos asociados a los estilos de aprendizaje. Hay que resaltar que no se trata solo de tener en cuenta los estilos de los estudiantes sino también el estilo de enseñar del docente, los mismos autores opinan que no se trata de acomodarse a la preferencia de todos y cada uno de los estudiantes ya que sería imposible, sin embargo, se le pide al docente que se esfuerce por entender el estilo de sus alumnos por medio de diagnósticos para clasificarlos y así adaptar su estilo de enseñar en aquellas áreas o situaciones que sean adecuadas para los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

Es evidente que el profesor no siempre puede acomodarse a las preferencias de estilos de los estudiantes en las diversas situaciones que se dan en el ambiente educativo, lo que se manifiesta en una gran dificultad para lograr la efectividad deseada en el desarrollo del proceso de enseñanza. Y es que ejecutar las estrategias de enseñanza para una clase presencial apoyándose en la identificación de los estilos de aprendizaje, es algo un poco difícil de lograr según lo planeado, se podrían superar estas dificultades apoyando el desarrollo de está en un sistema gestor del aprendizaje, complementando el soporte con una herramienta que colabore al docente en el diagnóstico y la clasificación de los estudiantes del curso por sus estilos de aprendizaje predominantes y de esta forma lograr crear estrategias de enseñanza mas adecuadas para los dicentes.

Tabla 39. Descripción del proyecto: Software de apoyo al diagnóstico y clasificación de estudiantes por estilo de aprendizaje

Autores	
Estudiantes: Wilmer Eduardo Parra Valdés Alexander Rodríguez Suárez	Director: Ing. Rafael Nefalí Lizcano Reyes
	Codirector: Mcs. Esperanza Aguilar de Flórez
Objetivos	
Objetivo General:	Diseñar e implementar un software que permita realizar un diagnóstico de los estilos de aprendizaje en un curso de estudiantes, y poderlos clasificar por grupo de trabajo dentro de la administración de recursos y actividades de Moodle.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y construir un objeto de aprendizaje que permita

⁶⁸ Alonso, C.M; Gallego, D.J.; Honey, P. (1999): "Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora". 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao.

Específicos:	<p>documentar los conceptos y teorías asociadas a los estilos de aprendizaje y su aplicación sobre los ambientes virtuales educativos, utilizando los lineamientos proporcionados por el estándar SCORM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar, seleccionar, describir y adaptar los instrumentos que permitan realizar un diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en un curso de estudiantes. • Diseñar un componente software cuyas características y funcionalidad permitan formalizar el uso de los instrumentos seleccionados para diagnosticar los Estilos de Aprendizaje. • Construir e Implementar el componente software como un modulo incorporado dentro del Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle, de tal forma que permita clasificar los estudiantes de un curso en grupos de trabajo dentro de la administración de recursos y actividades de la plataforma.
---------------------	---

La aplicación de los estilos de aprendizaje al sistema gestor del aprendizaje Moodle, permitirá una mayor eficiencia del proceso de enseñanza, en la medida en que sea una herramienta que ayude al profesor en la gestión de contenidos y actividades para los estudiantes de acuerdo a su forma de aprender.

Con el planteamiento realizado en este proyecto, se realizó un artículo que fue enviado como ponencia al VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa, en el momento de entrega de este proyecto aún se esta esperando respuesta de los organizadores.

A continuación se presenta la funcionalidad deseada en la herramienta, a través de los siguientes casos de uso:

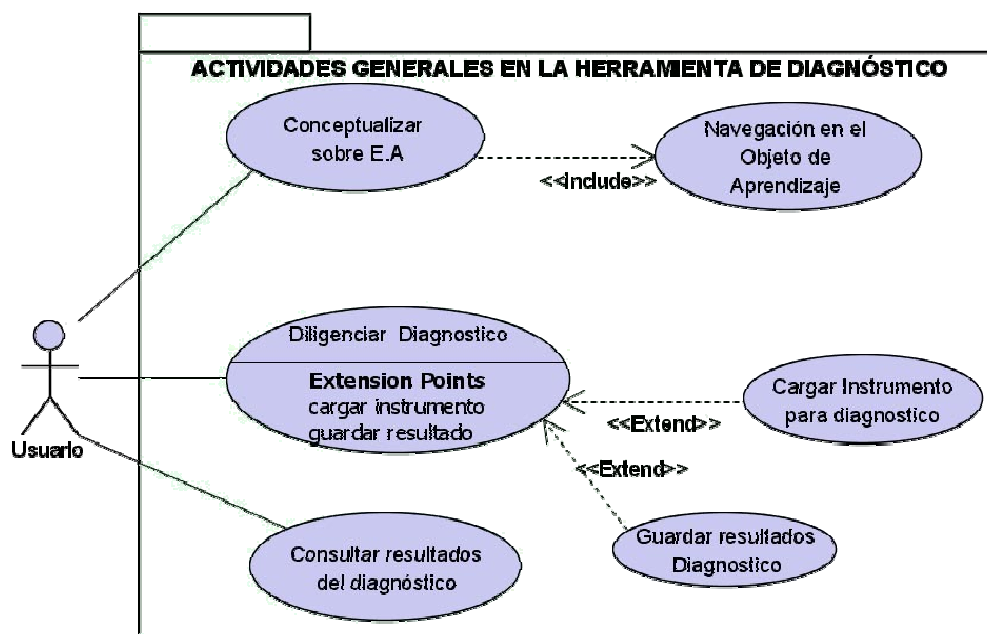


Figura 2. Funcionalidad general de la herramienta

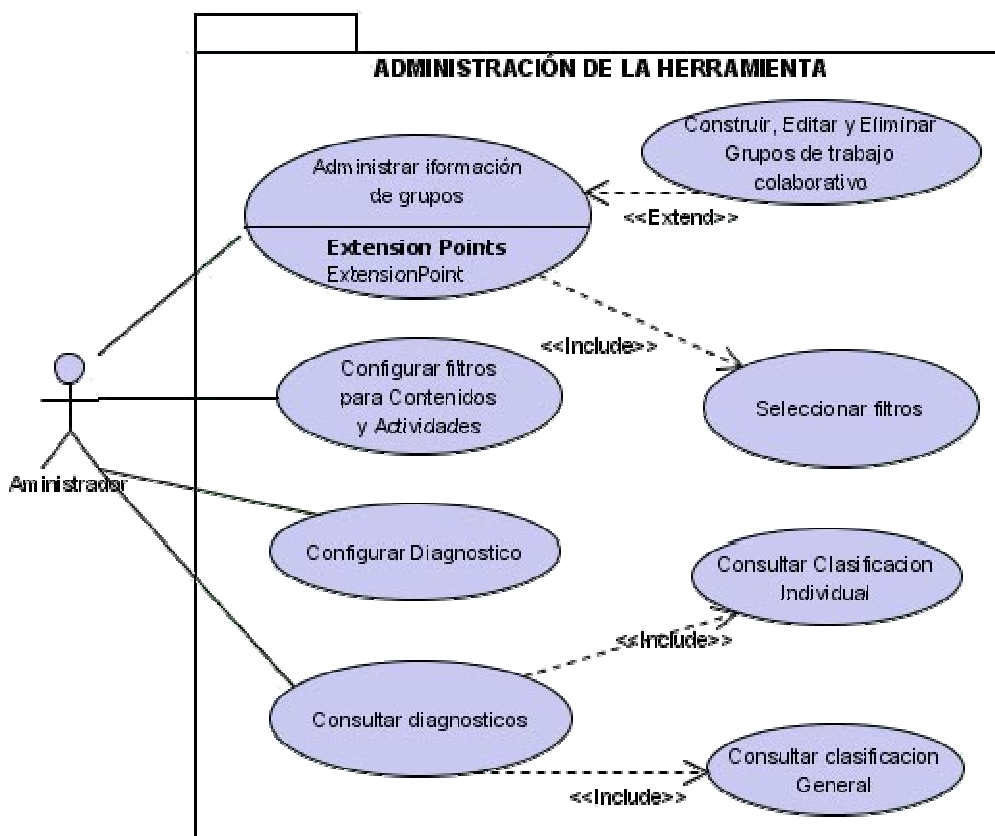


Figura 3. Funcionalidad asociada al administrador

Este proyecto se encuentra en fase de diseño y se esta planeada su entrega para el mes de octubre de 2006.

7.5.3. MÓDULO BÁSICO PARA EL APRENDIZAJE EN LÍNEA DE LOS ALGORITMOS DE BÚSQUEDA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los Algoritmos de búsqueda son una herramienta compleja y aplicable en el área de la informática y en el mundo de los computadores. Las técnicas de desarrollo de algoritmos de Búsqueda, permiten encontrar la mejor solución a los problemas que se presentan; estas técnicas están orientadas para utilizarse en cada uno de los niveles de complejidad y variedad o alternativas para las cuales se aplican los Algoritmos de Búsqueda.

Se requiere de apoyo conceptual, teórico y práctico en el proceso de aprendizaje de Algoritmos de Búsqueda en la Asignatura de Inteligencia Artificial, la construcción de un Modulo Básico para apoyar dichos procesos soportado en un sistema de gestión para el aprendizaje (Moodle) es un aporte en pro de avanzar en este camino.

Tabla 40. Descripción del proyecto: Descripción del módulo básico para el aprendizaje en línea de los algoritmos de búsqueda en inteligencia artificial

Autores	
Estudiantes: Donna Johanna Tamayo H. Zulma Katherine Martínez Ruiz	Director: Ing. Héctor Niño Quiñónez Codirector: Ing. Rafael Neftalí Lizcano Reyes
Objetivos	
Objetivo General:	Desarrollar una herramienta software, bajo un ambiente Web, que facilite la comprensión de los Algoritmos de Búsqueda (sin y con información) y apoye la construcción del tipo especial de agentes que resuelven problemas.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar, describir y construir los principales Algoritmos de Búsqueda, que funcionan con y sin información, utilizados en Inteligencia Artificial. • Diseñar, implementar e implantar el Modulo Básico de Aprendizaje en línea de estos algoritmos, de tal manera que sea parte de la plataforma MOODLE, teniendo en cuenta la arquitectura que en esta se utiliza. El Modulo contempla: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar la fundamentación teórica de los Algoritmos de Búsqueda (con y sin información). - Diseño de actividades (como: recursos, tareas, cuestionarios, evaluaciones, foros de discusión y talleres), propuestas para apoyar el aprendizaje y la enseñanza de estos Algoritmos. - Desarrollar una herramienta que de soporte a la construcción de Algoritmos de Búsqueda, por medio de ejercicios, ejemplos y simulaciones. • Evaluar el Módulo con un grupo piloto de la Universidad Industrial de Santander del curso de Inteligencia Artificial, para la realización de pruebas funcionales y de receptividad por parte de los usuarios finales.

Con esta herramienta se pretende brindar un espacio para la comunicación entre el estudiante y el profesor de la asignatura de Inteligencia Artificial. La cual permitirá al estudiante un seguimiento continuo acerca de las diferentes actividades a desarrollar en estrategias de Búsqueda.

Una especificación general de los requisitos se puede ver a través de los siguientes casos de uso:

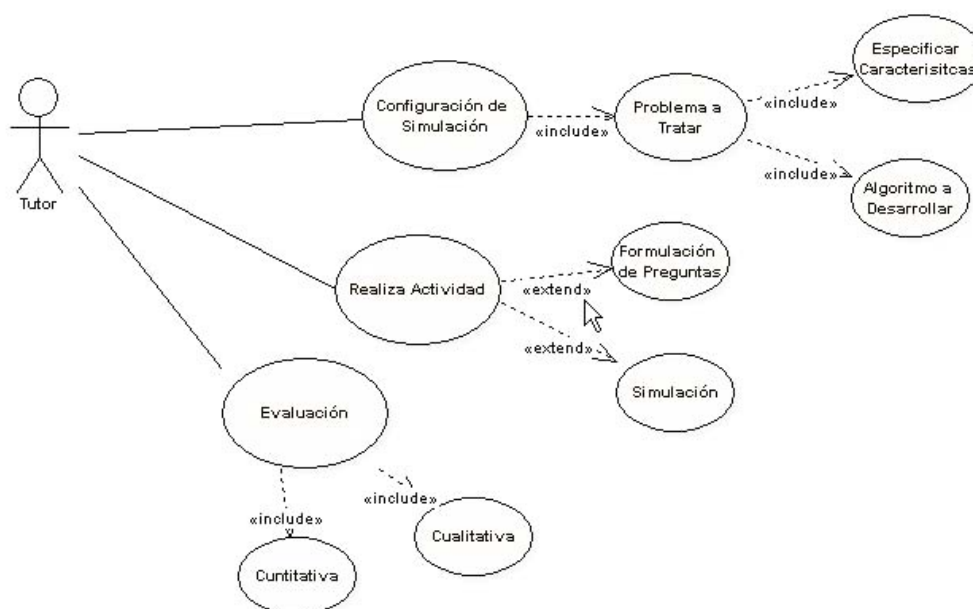


Figura 106. Caso de uso del docente (AB IA)

7.5.4. SOFTWARE EDUCATIVO QUE APOYE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE

Los temas de Leyes de Newton y Dinámica de Cuerpo Rígido en lo referente a nociones, conceptos, precisiones cualitativas y cuantitativas, definiciones y aplicaciones en la resolución de problemas y más específicamente la construcción de Diagramas de Cuerpo Libre, presentan una dificultad sentida para los estudiantes. Estos son temas complejos y existe una falencia de materiales educativos que permitan apoyar el desarrollo adecuado del proceso de aprendizaje donde se vivencie la solución de problemas. No es fácil desentrañar el nivel respectivo de los diferentes conceptos y su jerarquización, esto se puede observar en los porcentajes de repitencia de las asignaturas que involucran estos temas.

Tabla 41. Descripción del proyecto: Software educativo que apoye el desarrollo de competencias relacionadas con la construcción de diagramas de Cuerpo Libre

Autores	
Estudiante: German Alberto Castellanos Correa	Directora: Mcs. Esperanza Aguilar de Flórez
	Codirector: Ing. Rafael Neftali Lizcano Reyes
Objetivos	
Objetivo General:	Implementar un software educativo soportado en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, que apoye el desarrollo de competencias relacionadas con la construcción de diagramas de cuerpo libre mediante ejemplos y simulaciones de casos específicos y

	la creación de dichos diagramas por parte del usuario, en situaciones problémicas con partículas en los contenidos de leyes de Newton y en dinámica de cuerpo rígido.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar, seleccionar y organizar en los contenidos de leyes de newton y dinámica de cuerpo rígido situaciones problema en las que su solución sean necesarios los diagramas de cuerpo libre. • Construir un objeto de aprendizaje para apoyar el proceso educativo en los temas relacionados con los Diagramas de Cuerpo Libre, específicamente en los contenidos de las leyes de newton y la Dinámica de Cuerpo Rígido. • Creación de simulaciones desarrolladas como componentes de software, que presenten casos explicativos de leyes de Newton y dinámica de cuerpo rígido y permitan al estudiante el entendimiento de los fenómenos físicos y el porque de la necesidad de construcción de los Diagramas de Cuerpo Libre como técnica eficaz de solución de problemas, a través de las situaciones y las graficas presentadas. • Diseñar e implementar una herramienta software soportada en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, que permita la interacción entre los usuarios docentes y estudiantes, y una base de situaciones problemas donde se requiera la construcción de Diagramas de Cuerpo Libre, que contemple las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none"> – Que el docente cree, especifique y desarrolle situaciones problema. – Que los usuarios puedan visualizar las situaciones problema desarrolladas. – Que el estudiante construya Diagramas de Cuerpo Libre para el desarrollo de situaciones problema, y en el caso de ejercicios propuestos, pueda registrar observaciones al comparar con soluciones almacenadas. – Que el docente pueda valorar y realimentar el desarrollo de situaciones problema realizado por los estudiantes. • Evaluar el módulo con un grupo piloto del curso de Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, para la realización de pruebas funcionales y de receptividad por parte de los usuarios finales.

En este proyecto se ha hecho énfasis en una adecuada definición de los requisitos para la herramienta software propuesta. La idea principal es tener un componente incorporado a la plataforma Moodle, que permita la construcción de diagramas de cuerpo libre contextualizados en la definición y solución de situaciones problema que requieran el uso de esta herramienta. A continuación se presentan los casos de uso principales para este proyecto:

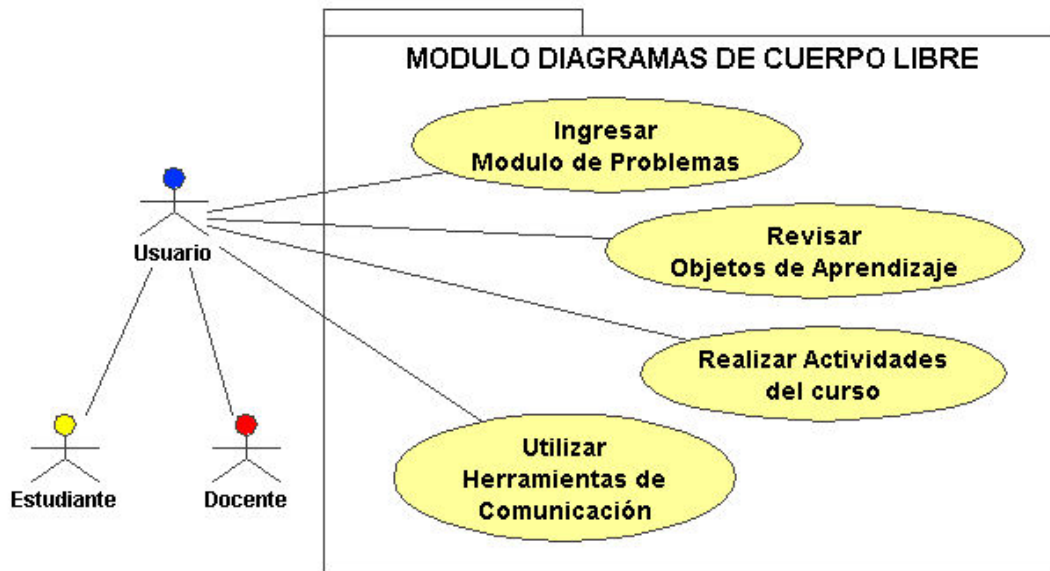


Figura 107. Caso de uso Ingreso al Modulo de DCL

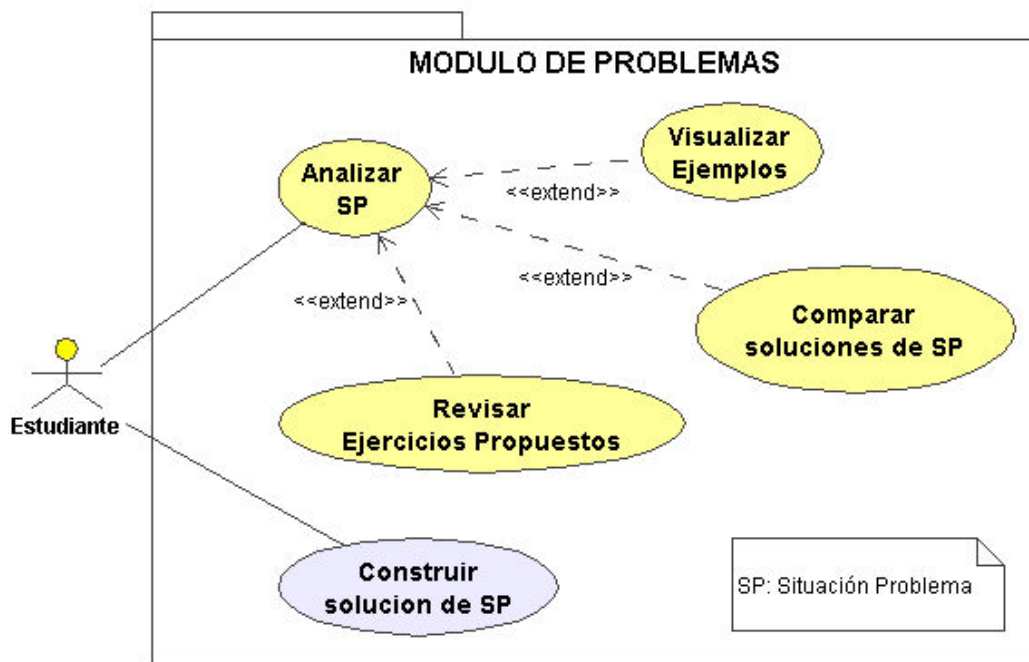


Figura 108. Caso de uso del estudiante, Ingreso al Modulo de problemas

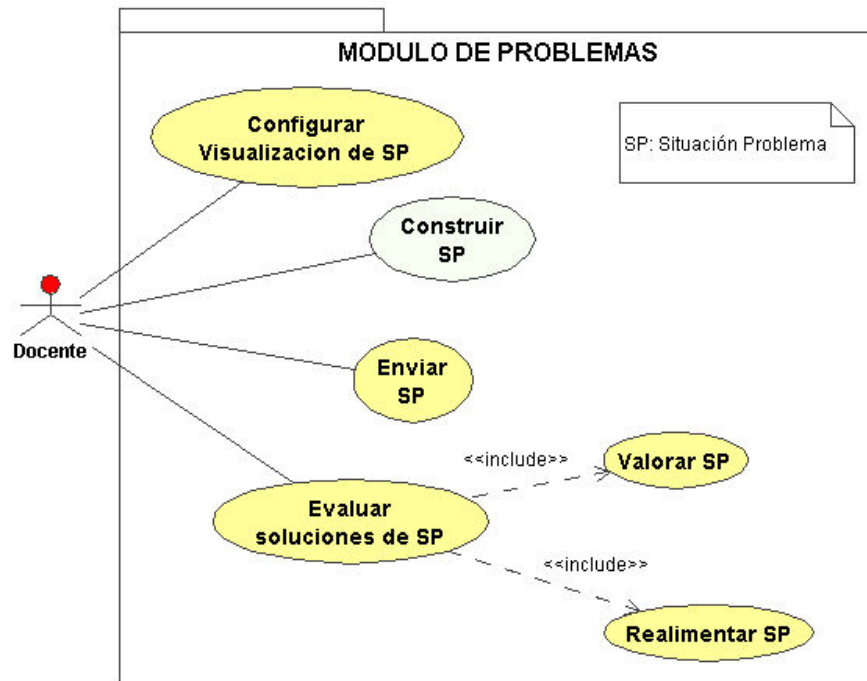


Figura 109. Caso de uso del docente, Ingreso al Modulo de problemas

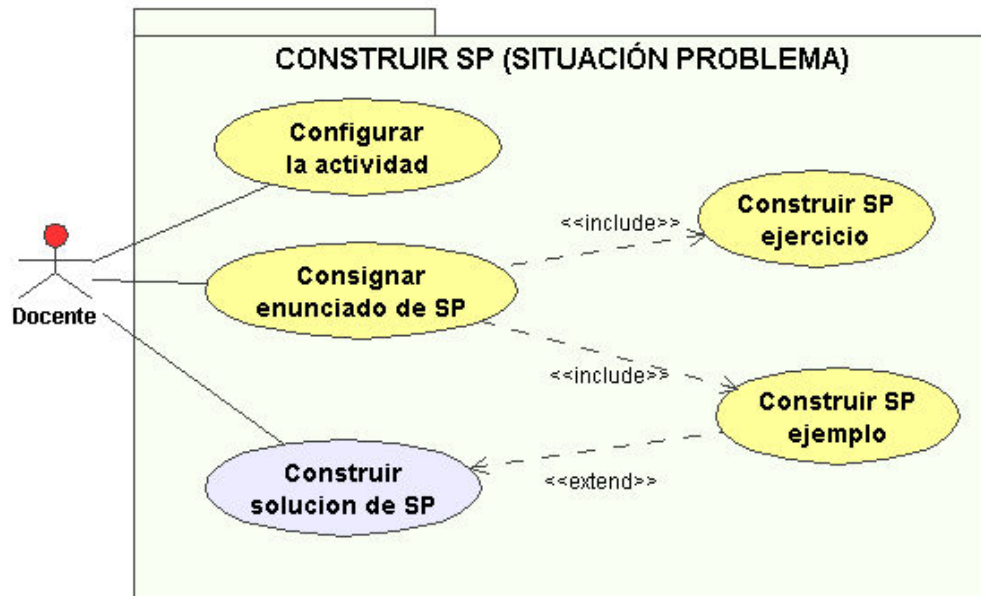


Figura 110. Caso de uso Construir SP

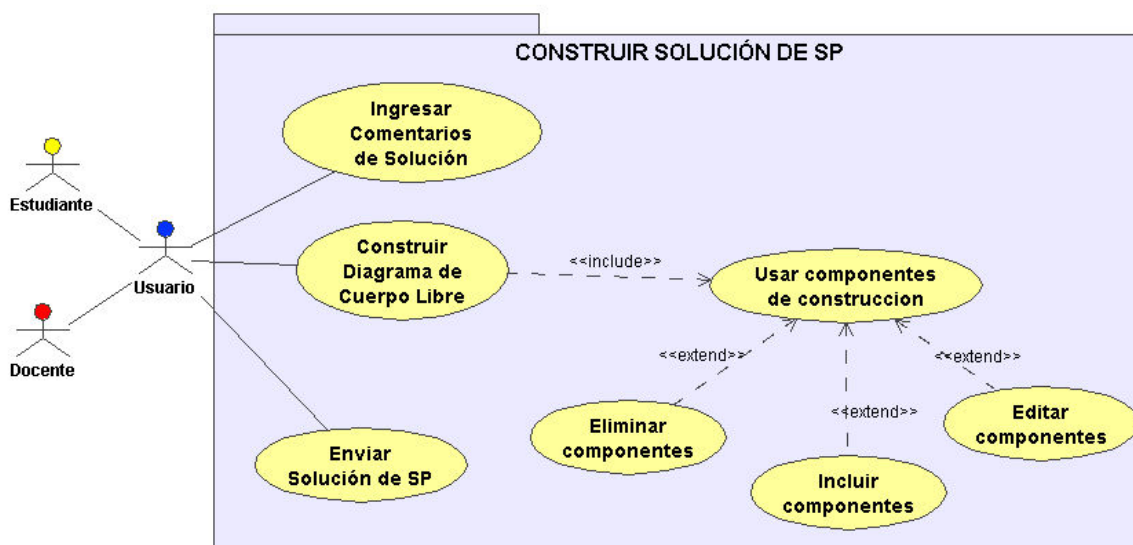


Figura 111. Caso de uso Construir solución de SP

El proyecto actualmente se encuentra en la fase de diseño y se aspira que este culminado para finales del segundo semestre de 2006.

7.5.5. MÓDULO EDUCATIVO COMO MEDIACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN EL TEMA DE DINÁMICA DE CUERPO RÍGIDO EN LA ASIGNATURA DE MECÁNICA

Lo que se desea solucionar con este módulo educativo es que los estudiantes de la asignatura de Mecánica que no tienen los conceptos claros, y no encuentran motivación para el aprendizaje de la Dinámica de Cuerpo rígido, encuentren en esta herramienta los contenidos teóricos y ejercicios prácticos de una forma clara y motivante, con simulaciones y animaciones, logrando reforzar de esta manera los conceptos vistos en clases.

Con el uso de esta herramienta se aprovecha la oportunidad de crear objetos de aprendizaje con explicaciones teóricas, ejemplos, animaciones y ambientes simulados que generen interés en el estudiante y que le faciliten la apropiación de los temas expuestos.

Tabla 42. Descripción del proyecto: Módulo educativo como mediación para el aprendizaje en el tema de dinámica de cuerpo rígido en la asignatura de mecánica.

Autores	
Estudiante: Johanna Arango Barrera	Directora: Mcs. Esperanza Aguilar de Flórez
	Codirector: Ing. Rafael Neftalí Lizcano Reyes
Objetivos	
Objetivo General:	Construir un módulo que incorpore componentes software para apoyar el aprendizaje del estudiante en el tema de dinámica de cuerpo rígido, por medio de la simulación de problemas y la

	descripción interactiva de los conceptos teóricos, y que se soporte en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar las necesidades en el aprendizaje del tema de dinámica de cuerpo rígido a través de una prueba diagnóstica, donde se identifiquen y se analicen las principales carencias tanto a nivel conceptual como su aplicación en la solución de problemas. • Diseñar y construir un objeto de aprendizaje utilizando el formato proporcionado por el Estándar SCORM, que permita documentar los conceptos de teorías asociadas a la Dinámica de cuerpo rígido, de forma que facilite el compartir más eficazmente el conocimiento de la temática entre los actores del proceso formativo. • Diseñar, desarrollar e implementar un módulo de apoyo a la enseñanza de la dinámica de cuerpo rígido, que incorpore el objeto de aprendizaje construido y se soporte en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, que permita: <ul style="list-style-type: none"> - Implementar una metodología de aprendizaje progresivo para el estudio adecuado del tema. - Utilizar las opciones que este sistema de gestión de aprendizaje ofrece para el desarrollo de actividades de comunicación sincrónica y asincrónica, publicación de actividades y talleres de acuerdo a un calendario académico y llevar registro de realización de estas por los estudiantes que ingresan al curso. - Enlazar animaciones y simulaciones sobre Dinámica de cuerpo rígido, que hagan énfasis en los conceptos de: Torque, momento angular, momento de inercia, movimiento de rotación de una partícula, y que estén desarrollados como componentes de software que fortalezcan la utilización del módulo y favorezcan la comprensión de los temas. • Evaluar el módulo con un grupo piloto del curso de Mecánica de la Universidad Industrial de Santander (UIS), para la realización de pruebas funcionales y de receptividad por parte de los usuarios.

Este proyecto se encuentra en fase de análisis y se planea terminar a finales del segundo semestre de 2006.

7.5.6. MÓDULO BÁSICO DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LÓGICA BORROSA, SOPORTADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (SGA) COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN.

Recientemente se han incorporado sistemas de automatización que permiten rebajar costos y hacer sencillas las tareas para el operador de procesos complejos. En un principio surgieron los controladores convencionales, usados aún en la industria, presentando el problema que necesitan un modelo cuantitativo del proceso a automatizar, lo cual no siempre era posible, especialmente en procesos complejos en los que el experto desarrolla un papel muy importante usando su intuición, su habilidad heurística y su experiencia; para resolver parte de estos inconvenientes surge una técnica más efectiva para resolver este tipo de problemas, y es la *teoría de los conjuntos borrosos* que ha hecho posible

establecer una modalidad del control llamado “Control Inteligente”.

La importancia de la lógica borrosa desde el punto de vista de la teoría del control de procesos, es la de proveer un soporte cuando se quiere traducir el conocimiento heurístico experimentado y expresado en frases lingüísticas imprecisas, a algoritmos numéricos. De las muchas formas de hacer funcionar la caja negra, frecuentemente la mejor opción es la lógica borrosa. Como alguna vez dijo Lotfi Zadeh, considerado el padre de la lógica borrosa: “*En casi todos los casos se puede construir el mismo producto sin lógica borrosa, pero ésta es más rápida y barata*”⁶⁹.

A través de este proyecto se plantea la construcción de un conjunto de componentes que permita apoyar la enseñanza de esta estrategia a través de ES-AVA.

Tabla 43. Descripción del proyecto: Módulo básico de apoyo a la enseñanza de lógica borrosa, soportado en un sistema de gestión de aprendizaje (SGA) como estrategia de formación.

Autores	
Estudiante: Jose Luis Valdivieso Villamizar	Director: Ing. Rafael Neftali Lizcano Reyes
	Codirector: Ing. Juan Carlos Reyes Figueroa
Objetivos	
Objetivo General:	Construir un módulo de apoyo a la enseñanza de la Lógica Borrosa (LB), que permita contribuir en el proceso de la enseñanza y del aprendizaje de dicho concepto, soportado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) Moodle.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis del estado del arte acerca de módulos de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de LB ya implementados, y el tipo de plataforma en que están desarrollados. • Presentar mediante un objeto de aprendizaje los contenidos básicos que permitan al usuario aprender el concepto de la lógica borrosa, y los pasos a seguir para su completa aplicación como son: emborronado, sistema de inferencia y desemborronado. • Diseñar y Construir un conjunto de componentes de software que permitan al usuario: <ul style="list-style-type: none"> - Manejar el concepto de emborronado y facilitar la interacción con las funciones de pertenencia utilizadas, para convertir entradas lógicas en valores borrosos. - Implementar y comprender las operaciones fundamentales que constituyen la base de inferencia borrosa y la construcción de reglas borrosas, tanto para sistemas de inferencia tipo MANDAMI o tipo SUGENO. - Manejar el concepto de desemborronado, permitiendo la obtención de valores lógicos a partir de valores borrosos,

⁶⁹ Zadeh L., “A rationale for Fuzzy Control”. 1972

	<p>utilizando los siguientes métodos: el centroide, el bisector y la media de máximos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir un Módulo de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de LB, que incorpore el objeto de aprendizaje construido, los componentes de software desarrollados y que se soporte en el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle, con el fin de utilizar las opciones que este SGA ofrece para el desarrollo de actividades de comunicación sincrónica y asincrónica, publicación de actividades y talleres de acuerdo a un calendario académico y el registro de actividades de los estudiantes que ingresen al curso.
--	--

Este proyecto se encuentra en fase de diseño y se esta planeada su entrega para el mes de octubre de 2006.

7.5.7. MÓDULO BÁSICO PARA EL APRENDIZAJE DE ALGORITMOS GENÉTICOS COMO MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN

Este proyecto pretende contribuir con la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática presentando un material de apoyo para los procesos de enseñanza aprendizaje en el campo de la inteligencia artificial que ayude al estudiante, tanto de la escuela como de otros programas de la universidad, en el estudio y aprendizaje de manera autónoma de algunos temas, en este caso el de algoritmos genéticos como métodos de optimización.

Los algoritmos genéticos han cobrado importancia en los últimos años gracias a su gran utilidad en la solución automática en procesos de optimización para temas o áreas como el diseño mecánico, redes de intercambio de calor, cromosomas variables y búsquedas de Gauss, trayectoria de robots móviles, entre otros. Lo que deja ver claramente la importancia de estos en las diferentes áreas de la ciencia e ingeniería y por ende la importancia de su aprendizaje para el ingeniero.

Tabla 44. Descripción del proyecto: Descripción del Módulo Básico para el Aprendizaje de Algoritmos Genéticos como Método de Optimización

Autores	
Estudiantes: Jairo Antonio Aguinda R. Jair Monsalve Suárez	Director: Ing. Héctor Niño Quiñonez
	Codirector: Ing. Rafael Neftalí Lizcano Reyes
Objetivos	
Objetivo General:	Desarrollar un software para el aprendizaje progresivo de algoritmos genéticos ilustrado con ejemplos aplicativos, que sirvan de apoyo a estudiantes de ciencias e ingeniería en el proceso de adquirir nuevas metodologías que afiancen su formación profesional y le permita su aplicación a lo largo de la carrera y en su ejercicio profesional.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y redactar una documentación debidamente estructurada; fundamentada en la investigación previa de la

	<p>evolución, estructura, comportamiento y aplicación de los algoritmos genéticos; que permita aumentar la comprensión y el interés del estudiante hacia el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar, desarrollar e implantar un modulo para el aprendizaje de algoritmos genéticos en la plataforma de ambiente virtual Moodle, que permita: <ul style="list-style-type: none"> - Implementar una metodología de aprendizaje progresivo para el estudio adecuado del tema. - Utilizar las opciones que esta herramienta ofrece, para el desarrollo de actividades de comunicación sincrónica y asincrónica, publicación de actividades y talleres de acuerdo a un calendario académico y llevar el registro de los estudiantes que ingresen al curso. - Enlazar ejemplos aplicativos de algoritmos genéticos, desarrollados como componentes de software que fortalezcan la utilización del módulo y ayuden a los estudiantes para la comprensión del tema. - Diseñar e implementar un test tipo ECAES que permita evaluar el conocimiento adquirido por el estudiante. • Desarrollar los ejemplos aplicativos de forma tal que permitan una interacción con el estudiante y muestren paso a paso el comportamiento de un algoritmo genético. • Evaluar el Módulo con un grupo piloto de la Universidad Industrial de Santander del curso de Inteligencia Artificial, para la realización de pruebas funcionales y de receptividad por parte de los usuarios finales.
--	--

Este proyecto se encuentra en fase de diseño y esta planeada su entrega para el finales de segundo semestre de 2006.

7.5.8. OTRAS PROPUESTAS

Tabla 45. Descripción del proyecto: E-Portafolios (portafolios virtuales de evidencias)

Descripción del problema	
Los e-portafolios permiten mejorar la manera de enseñar, dando herramientas al tutor y al estudiante que permitan encaminar a este último en lo que verdaderamente debe aprender, como se debe aprender y en la aplicación de este conocimiento. También, permiten dejar evidencia de lo aprendido por medio de trabajos, ensayos, investigaciones, aportes a discusiones, y se convertirá en un elemento de evaluación del aprendizaje.	
Objetivos	
Objetivo General:	Diseñar y desarrollar una herramienta software para generar Portafolios Virtuales de Evidencias dentro del Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los conceptos y teorías asociados a los portafolios de evidencias y su aplicación dentro de los Ambientes Virtuales Educativos, con el fin de diseñar y construir un objeto de aprendizaje que permitan documentar dicha información utilizando para esto los lineamientos proporcionados por el estándar

	<p>SCORM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y seleccionar componentes y reportes que permitan estructurar un portafolio de evidencias de acuerdo a los recursos y actividades ofrecidos por el Sistema de Gestión de Aprendizaje MOODLE. • Diseñar un componente software cuyas características y funcionalidad permitan la generación de portafolios virtuales de evidencias, de acuerdo a los componentes y reportes diseñados y seleccionados. • Implementar el componente software como un modulo incorporado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje MOODLE, de tal forma que permita la generación de portafolios virtuales de evidencias para estudiantes y docentes de cursos dentro de la plataforma mencionada.
--	---

Tabla 46. Descripción del proyecto: Módulo básico de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje en línea, soportado en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, para las temáticas relacionadas con Capacitancia y Corriente Eléctrica en la asignatura de Electromagnetismo.

Autores	
Estudiantes: Aura Milena Cely Ramírez	Director: Mcs. Esperanza Aguilar de Flórez
	Codirector: Ing. Rafael Neftalí Lizcano Reyes
Descripción	
<p>Esta herramienta brindará un espacio para la comunicación entre el estudiante y el profesor de la asignatura de Electromagnetismo, que permitirá al estudiante un seguimiento continuo acerca de las diferentes actividades a desarrollar en estrategias de búsqueda y apoyará el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Electromagnetismo tanto en la modalidad presencial como en la virtual, con aplicaciones, simulaciones y laboratorios.</p>	
Objetivo General	
<p>Diseñar y desarrollar una herramienta software, bajo un ambiente web, que apoye la enseñanza y el aprendizaje de los temas Capacitancia y Corriente Eléctrica en la asignatura de Electromagnetismo y que se soporte en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle con el fin de utilizar las opciones que esta herramienta ofrece para el desarrollo de actividades.</p>	

Tabla 47. Descripción del proyecto: Software educativo como mediación para el aprendizaje en línea en el tema de Fenomenología de la electrostática en la asignatura de Electromagnetismo.

Descripción
El desarrollo de la herramienta software con entorno Web contribuirá de manera significativa a la enseñanza y aprendizaje de temas relacionados con el campo de la Fenomenología de la Electroestática, generando habilidades en la comprensión de temas complejos. De igual manera se pretende contribuir con la enseñanza dinámica e interactiva a través de la simulación de situaciones propias de ésta área del Electromagnetismo, facilitando la comprensión de temas tales como Campos Eléctricos, Ley de Gauss y Potencial Eléctrico, de una manera amigable y diferente para el estudiante, motivando la utilización continua de la herramienta software y promoviendo el interés por la materia.
Objetivo General
Diseñar e implementar una herramienta software con entorno Web, para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en los temas de la Fenomenología de la Electroestática, mediante la simulación de problemas y la descripción interactiva de los conceptos teóricos, que permitan un aprendizaje con sentido.

8. CONCLUSIONES

Este trabajo aporta a la Universidad Industrial de Santander y otras instituciones de Educación Superior, la definición de un marco teórico que sustenta: el diseño de AVA, lineamientos para la puesta en operación de estos ambientes, estrategias para la construcción de recursos de contenidos (OA) y características de funcionamiento de un SGA. Elementos fundamentales a la hora de poner en marcha proyectos relacionados con eLearning.

E-Learning requiere de inversiones significativas en computadores, software, redes, aulas de tecnología y otros equipos, equipos que son esenciales para poder acceder a las posibilidades que estas estrategias educativas ofrecen. Pero no es la tecnología lo más importante, una de las claves del éxito de la educación virtual está en el modelo educativo que se implemente, de nada sirven las más sofisticadas tecnologías de punta sin un pensamiento pedagógico que oriente su utilización, definir un modelo adecuado es disponer de una guía que haga más provechoso el recorrido de un camino que aún no conocemos en su totalidad, las otras claves son un currículo abierto a innovación y a cambios, y que los exploradores de esos caminos, docentes y estudiantes, adopten el nuevo rol que les permita avanzar en el conocimiento de estas estrategias, a través de su uso efectivo.

Al realizar la búsqueda de las plataformas, se puede observar que existe una gran variedad de Sistemas de Gestión de Aprendizaje que pueden ofrecer diferentes ventajas al proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Sin embargo, su estudio permite reflexionar en torno a que la brecha tecnológica entre una herramienta u otra es muy corta, las plataformas ofrecen servicios generales muy similares y salvo características de precio, idioma, posibilidad de expandir su funcionalidad a través de desarrollos propios y existencia de comunidades activas de apoyo y desarrollo, se podría escoger cualquiera de ellas para soportar un AVA.

La utilización de software libre provee de grandes ventajas al momento de buscar soluciones de software, ya que además de no acarrear costos de licenciamiento, estos proyectos se mantienen en constante desarrollo ofreciendo productos más maduros y mejor desarrollados. Moodle es un proyecto exitoso en lo que a comunidad de usuarios se refiere, siendo una de las plataformas más utilizadas a nivel mundial y es un ejemplo a imitar dentro de la comunidad mundial de usuarios del software Open Source. Con el uso de esta plataforma queda abierta la posibilidad de fortalecerla y acondicionarla a las necesidades y requerimientos propios de la Educación Superior, muestra de esto son los proyectos generados a partir de esta propuesta. Además, la viabilidad de desarrollo aumenta al disponer de una comunidad cada vez mas grande e importante de personas que están trabajando con ella, desarrollándola y complementándola cada vez mas,

llevándola a ser la una de las herramienta más importantes para la gestión de cursos virtuales.

El análisis del uso de los OA, dio un valor importante a los esfuerzos por ofrecer alternativas de publicación de contenidos ajenas al uso de estándares complejos. Las plantillas para la construcción de contenidos a través de sitios webs empaquetados reutilizables, son una alternativa basada en el uso de elementos de alta compatibilidad con la web, estructurados a través de unos sencillos lineamientos, que tienen un uso muy efectivo en la creación de OA. Esto no quiere decir que descartemos o emprendamos en contra vía hacia el uso de paquetes SCORM, muy al contrario, se concluye que este trabajo ha permitido establecer mecanismos para facilitar la construcción de estos paquetes y que además los sitios web empaquetados, que son una opción válida como un primer acercamiento a la construcción de OA, son también el complemento adecuado para este tipo de tecnología.

Efectivamente el uso de los OA es vital para resolver problemas de uso y compatibilidad de contenidos, ya que es muy importante el hecho de poder compartir conocimiento a través de tecnologías estándar, pero que no se debe dejar de lado el fin educativo para el cuál han sido creados los OA y por lo tanto hay que reforzar aquellos mecanismos que mejor se adapten a la operación práctica de uno u otro docente, favoreciendo siempre su función. No se trata de establecer unos lineamientos inalcanzables y tampoco es no utilizarlos; hay que definir los lineamientos adecuados, teniendo en cuenta que lo más importante es brindar el soporte técnico y pedagógico que permita una fácil implementación de los mismos.

A través del trabajo desarrollado dentro del Grupo de Investigación GEMA, se pudo observar y reafirmar que los semilleros de investigación universitarios promueven la capacidad investigativa de sus participantes, propician la interacción entre profesores, investigadores y estudiantes con miras al fortalecimiento de la academia. Se genera capacidad de trabajo en grupo y el fomento de una cultura de aprendizaje. Es importante definir estrategias que permitan que estos grupos se fortalezcan cada día, manteniendo la actividad de sus participantes en niveles altos de motivación. Algunas de las actividades que se deben realizar y fortalecer cada día en este tipo de grupos son:

- Seminarios acerca del manejo conceptual y metodológico de la dinámica de proyectos de investigación.
- Presentación de avances de proyectos que se estén desarrollando como una estrategia de acercamiento a la comunidad y de evaluación de resultados parciales.
- Brindar acompañamiento en las diferentes etapas de realización de los proyectos (análisis, desarrollo y socialización de resultados).
- Fomentar la realización y participación en encuentros y jornadas de investigación en eventos institucionales, regionales, nacionales e internacionales.
- Participación en redes de investigación que faciliten la comunicación con

otras entidades que compartan los mismos intereses y el intercambio de experiencias con pares investigativos, fomentando la realización de proyectos conjuntos.

- Retroalimentación para la construcción permanente del proceso.

9. RECOMENDACIONES

Para desenvolverse y aprovechar de manera óptima un ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje, los usuarios requieren un conjunto de destrezas, actitudes y conocimientos básicos. Es muy importante ofrecer los mecanismos que permitan adquirir a estudiantes y docentes los conocimientos y destrezas básicos necesarios para poder hacer uso adecuado de las TIC que hacen parte de estas estrategias. Para los estudiantes un curso de inducción a los AVA y para los docentes un curso de Tutor Virtual serían un primer paso para subsanar esta necesidad.

Este trabajo de investigación no finaliza con la entrega de estos resultados, aún hay muchas labores por hacer, por lo tanto se recomienda que se de continuidad al trabajo aquí presentado y se fortalezca la propuesta a través de una realimentación de la puesta en práctica de los lineamientos y de la utilización de los componentes una vez estén terminados. Aún hay mucho trabajo por hacer y eso es una oportunidad para que quienes ahora están participando en el semillero como estudiantes de pregrado, lo hagan más adelante desarrollando trabajos de investigación enmarcados en sus estudios de maestría.

Hay que invitar a los docentes a que hagan parte activa de esta u otras propuestas de este tipo, la pluralidad en este tipo de proyectos da un valor agregado a la comunidad académica pero es importante establecer lazos de cooperación que permitan una curva de crecimiento mayor en los resultados obtenidos.

En el proceso de formación de investigadores, se hace necesario establecer capacitación en procesos de documentación de proyectos y publicación de resultados, la carencia de estos elementos ocasiona el abandono de muchos trabajos que nunca tuvieron la oportunidad de ser validados.

10. BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR DIAZ, Esperanza. Ambiente virtual para apoyar aprendizajes colaborativos en un modelo pedagógico fundamentado en la resolución de problemas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Santander. 2000.

BEGOÑA, Gros. Pautas pedagógicas para la Elaboración de Software. Diseños y Programas Educativos. Barcelona: Ariel S.A., 1997.

BIDACI: Biblioteca Digital para el Aprendizaje Colaborativo en Informática. Universidad de las Américas-Puebla. <http://www.lania.mx/~smcc/boletin/SMCC-WEB/NewFiles/BIDACIFRM.html>. Visitado el día 20 de Junio del 2003.

CASTRO BARRERA. Harold. Y OTROS. Revista Informática Educativa. Santafé de Bogotá. UNIANDÉS.

CORREDOR M, Martha Vitalia. Ambientes educativos apoyados con las tecnologías de la información y la comunicación. Memorias del Tercer Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Barranquilla, 1998. p. 2.

CROOK, Charles. Ordenadores y aprendizaje colaborativo, traducción de Pablo Manzano. Madrid. Ediciones Morata, 1998.

DIAZ VILLA, Mario. La formación académica y la práctica pedagógica. Santafé de Bogotá. ICFES, 1998.

FLOREZ, Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento. Santafé de Bogotá. McGraw Hill, 1994.

GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería del Software Educativo. Santafé de Bogotá. Ediciones Uniandes, 1997.

GALVIS PANQUEVA, Alvaro y MENDOZA BARROS, Patricia. Ambientes Virtuales de Aprendizaje una Metodología para su creación. <http://www.uniandes.edu.co>.

MCDANIEL, Susan. "Providing Awareness Information to Support Transitions in Remote Computer-Mediated Collaboration". <http://www.crew.umich.edu/mcdaniel/doc.cons.html>.

PEREZ GOMEZ, Angel. Comprender y Enseñar a comprender. Reflexiones en torno al pensamiento de J. Elliot, John. La investigación – acción en educación, Madrid: Ediciones Morata, 1994.

PORLAN, R.; GARCIA, E.; CAÑAL, P. Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Sevilla: Díada, 1995.

PRESSMAN, Roger S. INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico. 5 Edición. Editorial Mc Graw Hill. España, 2002. p. 521-539.

RAMÍREZ CASTRO, Carlos Alberto. Comunidades Virtuales de Aprendizaje: Una figura que pisa fuerte en Internet. Informática Educativa. UNIANDÉS-LIDIE. Vol. 12 No.1, 1999. p. 25-33.

SANTACRUZ VALENCIA, Liliana Patricia. CSCW Y ENSEÑANZA. http://www.it.uc3m.es/~liliana/páginas/cscw_edu2.htm. Visitado el día 20 de Junio del 2003.

UNIGARRO G., Manuel Antonio. Educación Virtual: Encuentro Formativo en el Ciberespacio. Colombia: Producciones UNAB. 2001. 220 p.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proyecto Institucional.

UNIVERSIDAD MILITAR "NUEVA GRANADA". FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA. Teorías del aprendizaje que sustentan el modelo pedagógico multimedial de la facultad de educación a distancia de la Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, 2002.

VERGARA, Henry. ACESAD, UNISUR, ICFES. Seminario sobre construcción de escenarios en la gestión universitaria, Bucaramanga, 1997.

Virtual Microbiology Lab. U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. <http://computer.org/cise/cs2003/v5n4news.htm>. Visitado el día 26 de Junio del 2003.

ZANSTRA, P. y Van der Haring. <http://www.ehm.kun.nl/mi/project/lbis.Method>, "Web-IBIS". 1996.

ZAPATA Z., Donna. Contextualización de la Enseñanza Virtual en la Educación Superior. Colombia: ICFES. 2002. 59 p.

ANEXO 1

ESTILOS UTILIZADOS PARA LAS PAGINAS DE ES-AVA (ESAVA.CSS)

```

body {
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 12px;
  color: #000000;
  background-color: #808080;
  text-align: center;
}

img { background-position: center center; }

li, p {
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: small;
  font-style: normal;
  line-height: normal;
  font-weight: normal;
  font-variant: normal;
  text-transform: none;
  color: #303030;
  text-decoration: none;
  margin-right: 15 px;
  margin-left : 25 px;
  text-align: justify;
}

h1 {
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 20px;
  color: #FF0000;
  text-align: left;
  font-variant: small-caps;
}

table.layer {
  padding-right: 15px;
  padding-left: 25px;
  width: 100%;
  height: 100%;
  border-spacing: 2px;
}

td.fondo {
  vertical-align: middle;
  background-image:
url(..\images\imag_plant\fondo.jpg);
  background-repeat:no-repeat;
}

table {
  width: 100%;
  margin-left: auto;
  margin-right: auto;
}

#contenedor{
  width: 100%;
  background-color : #FFFFFFF;
  float: none;
  margin-top: 0;
  margin-bottom: auto;
}

#barra{
  padding: 0px;
  padding-right: 35px;
  height: 50px;
  text-align: right;
  background-color: #FFFFFFF;
  background-image:
url(..\images\imag_plant\degre.jpg);
}

.text_barra {
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 22px;
  color: #FFFFFFF;
  text-transform: uppercase;
  font-weight: bold;
}

#barra_ind{
  padding: 0px;
  padding-right: 35px;
  height: 50px;
  background-color: #FFFFFFF;
  background-image:
url(..\images\imag_plant\degre.jpg);
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 22px;
  color: #FFFFFFF;
  text-align: right;
  border-bottom-width: medium;
  border-bottom-style: solid;
  border-bottom-color: #000099;
}

```

```

td.menu{
  border-top-style: none;
  border-right-style: solid;
  border-bottom-style: none;
  border-left-style: none;
  border-right-color: #FFFFFF;
  border-left-color: #FFFFFF;
  border-top-width: thin;
  border-right-width: thin;
  border-bottom-width: thin;
  border-left-width: thin;
}

#menu1 {
margin: 0;
background-color: #0561E1;
font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 16px;
color: #FFFFFF;
text-align: left;
height: 21px;
}

/* ENLACE DE LOS MENUS PRINCIPALES */
A.enlamenu, A.enlamenu:VISITED,
A.enlamenu:LINK{
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: #FFFFFF;
  text-decoration: none;
  font-size: small;
  font-variant: small-caps;
  text-transform: capitalize;
}

A.enlamenu:ACTIVE{ color: #FF0000; }

A.enlamenu:HOVER{ color: #000000; }

/* Estilo para los enlaces del Submenu */

A.enlasubmenu, A.enlasubmenu:VISITED,
A.enlasubmenu:LINK{
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: #FFFFFF;
  text-decoration: none;
  font-size: small;
}

A.enlasubmenu:ACTIVE{ color: #FF0000; }

A.enlasubmenu:HOVER{ color: #000000; }

A.enlasubactual, A.enlasubactual:VISITED,
A.enlasubactual:LINK{
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: #666666;
  text-decoration: none;
  font-size: small;
  font-weight: bold;
}

A.enlasubactual:ACTIVE{ color: #666666; }

A.enlasubactual:HOVER { color: #666666; }

#menu2 {
margin: 0;
padding-left : 35;
background-color: #01A AFF;
font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 15px;
color: #FFFFFF;
text-align: left;
height: 20px;
}

#conten
{
  margin-left: 160px;
  padding: 10,5,10,5;
  text-align: justify;
}

#menu_inferior
{
  clear: both;
  background-color: #ff0000;
  padding-right: 35px;
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: #FFFFFF;
  height: 30px;
}

.tit_curso
{
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 20px;
  color: #FF9999;
  text-align: left;
  text-transform: uppercase;
  text-indent: 20px;
}

```

```

.ant_sig
{
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 26px;
  color: #FFFFFF;
  text-align: right;
  text-indent: 20px;
  text-transform: uppercase;
}

/* Estilos de las flechas anterior y siguiente */
A.enlaboton, A.enlaboton:VISITED,
A.enlaboton:LINK{
  color: #FFFFFF;
  text-decoration: none;
}
A.enlaboton:ACTIVE{
  color: #000000;
  text-decoration: none;
}
A.enlaboton:HOVER{
  color: #000000;
  text-decoration: none;
}
/* fin estilos anterior y siguiente */

/* Estilo de Créditos */
.pie
{
  clear: both;
  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
  font-size: 9;
  color: #ffffff;
  text-align: center;
  margin: 0;
  padding: 0;
}
/* Fin estilo de Creditos */

/*estos son para lo de codigo*/
.codigo {
  COLOR: #000080; FONT-FAMILY:

```

```

monospace; FONT-SIZE: 10px }
.ejemplo {
  BACKGROUND: #ededed;
  BORDER-BOTTOM: 1px solid;
  BORDER-LEFT: 1px solid;
  BORDER-RIGHT: 1px solid;
  BORDER-TOP: 1px solid;
  COLOR: #000080;
  FONT-FAMILY: monospace;
  FONT-SIZE: 10px;
  MARGIN: 5pt;
  padding: 3pt;
  text-indent: 2pt;
}
.codigophp {
  COLOR: #9c0000; FONT-FAMILY:
monospace; FONT-SIZE: 11px
}
.codigojs
{
  color : #006300;
  font-family: monospace;
  font-size: 11px;
}
.comentario {
  BACKGROUND: #FFFFFF4;
  BORDER-BOTTOM: 1px solid;
  BORDER-LEFT: 1px solid;
  BORDER-RIGHT: 1px solid;
  BORDER-TOP: 1px solid;
  COLOR: #5F5F5F;
  FONT-FAMILY: monospace;
  FONT-SIZE: 11px;
  MARGIN: 5pt;
  padding: 3pt;
  text-indent: 2pt;
  font-weight: bold;
  font-style: italic;
  text-align: justify;
}

```

ANEXO 2

CÓDIGOS DE ERROR EN ADL SCORM 1.2

CÓD.	DESCRIPCIÓN	USO
"0"	Sin errores	No se han encontrado errores. Llamada al API ejecutada correctamente.
"101"	General Excepción	Se usa para indicar excepciones generales.
"201"	Argumento invalido.	Se produce cuando se realiza una petición de un elemento del Data Model de la Run-Time que no existe. También se produce cuando un argumento invalido es pasado al API.
<p>Ej. 1: LMSGetValue("cmi.core.zip_code") "cmi.core.zip_code" no es un elemento del Data Model de CMI. Ej. 2: LMSInitialize("INIT") La función LMSInitialize espera como argumento un string vacío.</p>		
"202"	El elemento no tiene hijos	Se produce en una llamada LMSGetValue() de cualquier categoría que no soporte _children.
<p>Ej. : LMSGetValue("cmi.student_id._children")</p>		
"203"	El elemento no es un array. No tiene _count.	Se produce en llamadas LMSGetValue() de cualquier categoría o elemento que no soporte _count.
"301"	No inicializado.	Se produce cuando se realiza una llamada a alguna función del API antes de llamar al LMSInitialize("")
"401"	No implementado.	Se produce cuando se hace una llamada a un elemento del Data Model que no es soportado por el LMS. También se produce cuando se llama a un modelo de datos distinto del modelo de datos de la Run-Time de SCORM.
<p>Ej. 1: LMSGetValue("cmi.objectives.0.id") "cmi.objectives.0.id" es un elemento del Data Model de la Run-Time que es opcional. Si el LMS no lo soporta debe de retorna una cadena vacía y asignar este código de error. Ej. 2: LMSGetValue("paco.puntuacion.resultado") "paco.puntuacion.resultado" no es un elemento del modelo de datos de la Run-Time. El LMS debería devolver una cadena vacía y asignar el código de error "401".</p>		
"402"	Valor asignado invalido, el elemento es una palabra clave.	Se produce cuando se invoca a LMSSetValue() con una palabra clave.
<p>Ej: LMSSetValue("cmi.core._children","student_id,student_name") "cmi.core._children" es una palabra clave y no puede ser asignada.</p>		

CÓD.	DESCRIPCIÓN	USO
"403"	Elemento de solo lectura.	Se produce cuando se invoca a <code>LMSSetValue()</code> para un elemento que es de solo lectura.
Ej: <code>LMSSetValue("cmi.core.student_id","Paco Sánchez")</code> "cmi.core.student_id" es un elemento CMI de solo lectura y no puede ser asignado a través del API.		
"404"	Elemento de solo lectura.	Se produce cuando se invoca a <code>LMSGetValue()</code> para un elemento que es de solo escritura.
Ej: <code>LMSGetValue("cmi.core.exit")</code> "cmi.core.exit" es un elemento CMI de solo escritura, su valor no puede ser consultado a través del API.		
"405"	Tipo de datos incorrecto.	Se produce cuando se intenta realizar una asignación de un elemento con un tipo de datos incorrecto.
Ej. 1: <code>LMSSetValue("cmi.core.score.raw","eighty five")</code> "eighty five" no es un tipo de datos correcto para "cmi.core.score.raw". El tipo de datos correcto sería un decimal o un blanco. Ej. 2: <code>LMSSetValue("cmi.core.lesson_status","Not attempted")</code> "Not attempted" no es un valor válido del vocabulario de "cmi.core.lesson_status" pues los vocabularios son sensibles a mayúsculas.		

ANEXO 3

ESQUEMA BASE DE LOMV1.0

Se comunica a los lectores de esta traducción del estándar IEEE LOM que la única versión normativa del estándar, sobre la cual se pueden realizar comprobaciones de conformidad, es la versión inglesa del IEEE 1481.12.1-2002, disponible a través del IEEE.

A continuación se presenta parte de una traducción realizada por:

Luis E. Anido Rifón, Universidade de Vigo.

Miguel Rodríguez Artacho, Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Y disponible en:

<http://www.cenorm.be/cenorm/businessdomains/businessdomains/iss/activity/lomspanish1.doc>

NOTA DE LOS TRADUCTORES:

- Este documento es una traducción del borrador de los *Learning Object Metadata* aprobado por el Comité Revisor del IEEE el 12 de junio de 2002.
- Esta traducción ha sido realizada al amparo del CEN/ISSS/WS/LT (<http://www.cenorm.be/iss/Workshop/LT/Default.htm>) con el objeto de facilitar a la comunidad hispano parlante el uso del estándar LOM. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que no se trata de un documento oficial del IEEE y, por lo tanto, el único documento que puede tomarse como normativo es el original existente en lengua inglesa.

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
1	General	Esta categoría agrupa la información general que describe este objeto educativo en su conjunto.	1	No especificado	-	-	-
1.1	Identificador	Una etiqueta, única que identifica este objeto educativo.	Menor máximo permitido: 10 elementos	No especificado	-	-	-
1.1.1	Catálogo	El nombre o denominación del esquema de identificación o catalogación para esta entrada. Un esquema de espacio de nombres.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"ISBN", "ARIADNE", "URI"
1.1.2	Entrada	El valor del identificador dentro del esquema de identificación o catalogación que designa o identifica este objeto educativo. Una cadena específica de un espacio de nombres.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"2-7342-0312", "LEAO875", "http://www.ieee.org/documents/1234"
1.2	Título	El nombre asignado a este objeto educativo	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("en", "The life and works of Leonardo da Vinci") ("es", "La vida y obra de Leonardo da Vinci")
1.3	Idioma	El idioma o idiomas humanos predominantes en este objeto educativo para la comunicación con el usuario. NOTA 1 :-- Una herramienta de indexado o catalogación podría proporcionar un valor por defecto. NOTA 2 :-- Si el objeto educativo no tuviese contenido escrito en ningún idioma (como en el caso de un cuadro de la Mona Lisa, por ejemplo), entonces el valor apropiado para este elemento	Menor máximo permitido: 10 elementos	No ordenado	IDIdioma = Códigoldioma ('-Subcódigo)*, siendo Códigoldioma un código para el idioma tal y como se define en el conjunto de códigos ISO 639:1988 y Subcódigo (que puede aparecer un número arbitrario de veces) un código de país definido en el	CharacterString (menor máximo permitido: 100 caracteres)	"en", "en-GB", "de", "fr-CA", "it", "grc" (griego antiguo, hasta 1453) "en-US-philadelphia" "eng-GB-cockney" "map-PG-buin" (Austronesio – Papua Nueva Guinea – buin) "gem-US-pennsylvania"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de	Ejemplo
		sería “ninguno” NOTA 3 :-- Este elemento de datos se refiere al idioma del objeto educativo. El elemento de datos 3.4:Metadatos.Idioma se refiere al idioma de la instancia de metadatos.			conjunto de de códigos ISO 3166-1:1997. NOTA 4:-- Este espacio de valores también es definido en el RFC1766:1995 y ha sido armonizado con el atributo xml:lang.		
1.4	Descripción	Una descripción textual del contenido de este objeto educativo. NOTA:-- Esta descripción no tiene porqué estar en el idioma y términos adecuados para los usuarios del objeto educativo descrito. La descripción debería estar en el idioma y términos apropiados para aquellos que deciden si el objeto educativo descrito es apropiado y relevante para los usuarios.	Menor máximo permitido: 10 elementos	No ordenado	-	LangString (menor máximo permitido: 2000 caracteres)	(“es”, “En este vídeo se presentan brevemente la vida y obra de Leonardo da Vinci. El elemento central es la producción artística, principalmente la Mona Lisa”)
1.5	Palabra Clave	Una palabra clave o frase que describe el tema principal del objeto educativo. Este elemento de datos no debiera ser utilizado para aquellas características que pueden ser descritas con otros elementos.	Menor máximo permitido: 10 elementos	No ordenado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	(“en”, “Mona Lisa”)
1.6	Ámbito	La época, cultura, zona geográfica o región a la que es aplicable este objeto educativo. El alcance o ámbito del contenido del objeto educativo. El ámbito	Menor máximo permitido: 10 elementos.	No ordenado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	(“es”, “Siglo XVI en Francia”) NOTA 2:-- Un objeto educativo podría tratar sobre la agricultura en Francia durante el siglo 16. En ese caso, podría ser descrito con

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		incluye, normalmente, la localización espacial (el nombre de un lugar o sus coordenadas geográficas), el período temporal (el nombre de un período, fecha o rango de fechas) o jurisdicción (por ejemplo el nombre de una entidad administrativa).					1.5:General.Palabra Clave (“es”, “agricultura”) y 1.6:General.Ámbito (“es”, “Siglo XVI en Francia”).
1.7	Estructura	La estructura organizativa subyacente a este objeto educativo.	1	No especificado	atómica: un objeto que es indivisible (en este contexto). colección: un conjunto de objetos sin ninguna relación específica entre ellos. en red: un conjunto de objetos con una relación entre ellos que no está especificada. jerárquica: un conjunto de objetos cuya relación puede ser representada por medio de una estructura en árbol. Lineal: un conjunto de objetos completamente ordenados.	Vocabulario (no enumerado)	NOTA:-- Un objeto educativo cuya estructura sea “atómica” tendrá típicamente 1.8:General.Nivel de Agregación=1 Un objeto educativo cuya estructura sea “colección”, “lineal”, “jerárquica” o “en red” tendrá típicamente: 1.8:General.Nivel de Agregación=2, 3 ó 4.
1.8	Nivel de Agregación	La granularidad funcional de este objeto educativo.	1	No especificado	1: el nivel de agregación más pequeño, por ejemplo, elementos multimedia o fragmentos de éstos. 2: una colección de	Vocabulario (enumerado)	Si el objeto educativo es una imagen digital de la Mona Lisa, entonces tendremos, 1.7:General.Estructura=atómica y 1.8:General.Nivel de Agregación=1. Si el objeto educativo es una lección con una imagen digital de la

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
					<p>objetos educativos de nivel 1, por ejemplo, una lección.</p> <p>3: una colección de objetos educativos de nivel 2, por ejemplo, un curso.</p> <p>4: el nivel mayor de granularidad, por ejemplo, un conjunto de cursos para la obtención de un título.</p> <p>NOTA 1:-- Los objetos de nivel 4 pueden contener objetos de nivel 3. También pueden estar formados por otros objetos de nivel 4 de forma recursiva.</p>		<p>Mona Lisa, entonces tendremos, 1.7:General.Estructura=colección o en red (dado que existen dos descripciones del mismo tipo de estructura) y 1.8:General.Nivel de Agregación=2.</p> <p>Si el objeto educativo es un curso sobre la Mona Lisa, entonces tendremos</p> <p>1.7:General.Estructura=lineal en caso de que los documentos fuesen pensados para ser visualizados linealmente y 1.8:General.Nivel de Agregación=3.</p> <p>Si el objeto educativo es una colección de lecciones sobre la Mona Lisa de diferentes fuentes, entonces tendremos,</p> <p>1.7:General.Estructura=colección y 1.8:General.Nivel de Agregación=3.</p> <p>Finalmente, si el objeto educativo es un conjunto de cursos con una historia completa, descripción, interpretación, etc. de la Mona Lisa entonces</p> <p>1.7:General.Estructura=lineal o jerárquica y 1.8:General.Nivel de Agregación=4.</p>
2	Ciclo de Vida	Esta categoría describe la historia y estado actual de este objeto educativo así como aquellas entidades que han afectado su evolución.	1	No especificado	-	-	-
2.1	Versión	La edición de este objeto educativo	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 50 caracteres)	("en", "1.2.alpha"), ("nl", "voorlopige versie")

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
2.2	Estado	El estado de completitud o condición de este objeto educativo.	1	No especificado	borrador final revisado no disponible NOTA:-- Cuando el estado es "no disponible" significa que el propio objeto educativo no está disponible.	Vocabulario (no enumerado) <input type="text"/>	-
2.3	Contribución	Aquellas entidades (personas u organizaciones) que han contribuido al estado de este objeto educativo a lo largo de su ciclo de vida (por ejemplo, creación, edición, publicación). NOTA 1:-- Este elemento es diferente de 3.2:Meta-Metadatos.Contribución. NOTA 2:-- Las contribuciones deben ser consideradas aquí en un sentido amplio, como todas las acciones que afectan el estado del objeto educativo.	menor máximo permitido: 30 elementos	Ordenado	-	-	-
2.3.1	Tipo	Tipo de contribución. NOTA 1:-- Al menos, debe describirse el autor(es) del objeto educativo.	1	No especificado	autor desconocido iniciador terminador revisor editor diseñador gráfico desarrollador técnico proveedor de contenidos revisor técnico revisor educativo guionista	Vocabulario (no enumerado)	-

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
					diseñador educativo experto en la materia NOTA 2:-- “terminador” es la entidad que hace que el objeto pase a no estar disponible.		
2.3.2	Entidad	La identificación e información de las entidades (personas u organizaciones) que han contribuido a este objeto educativo. Las entidades deben ser ordenadas de forma que aparezcan en primer lugar las más relevantes.	menor máximo permitido: 40 elementos	ordenado	vCard, tal y como se define en el IMC vCard 3.0 (RFC 2425, RFC 2426)	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	“BEGIN:VCARD\nFN:Joe Friday\nTEL:+1-919-555-7878\nTITLE:Area Administrator\nAssistant\nEMAIL\n;TYPE=INTERNET\nNet:jfriday@host.com\nEND:VCARD\n”
2.3.3	Fecha	La fecha de la contribución	1	No especificado	-	Fecha	“2001-08-23”
3	Meta-Metadatos	Esta categoría describe el propio registro de metadatos (en lugar del objeto educativo descrito por el registro de metadatos). Esta categoría describe como puede ser identificada esta instancia de metadatos, quién la creó, como, cuando y con qué referencias. NOTA:-- Esta no es información que describa el objeto educativo.	1	No especificado	-	-	-
3.1	Identificador	Una etiqueta única globalmente que identifica este registro de metadatos.	menor máximo permitido: 10 elementos	No especificado	-	-	-
3.1.1	Catálogo	El nombre o denominación del esquema de identificación o catalogación para esta entrada. Un	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000)	“ARIADNE”, “URI”

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		esquema de espacio de nombres.				caracteres)	
3.1.2	Entrada	El valor del identificador dentro del esquema de identificación o catalogación que designa o identifica este registro de metadatos. Una cadena específica de un espacio de nombres.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"KUL532", "http://www.ieee.org/descriptions/1234"
3.2	Contribución	Aquellas entidades (personas u organizaciones) que han influido en el estado de esta instancia de metadatos a lo largo de su ciclo de vida (por ejemplo, creación o validación). NOTA:-- Este elemento de datos se refiere a contribuciones a los metadatos. El elemento de datos 2.3:Ciclo de Vida.Contribución se refiere a contribuciones al objeto educativo.	menor máximo permitido: 10 elementos	ordenado	-	-	-
3.2.1	Tipo	Tipo de contribución. Debe existir exactamente una instancia de este elemento de datos con el valor "creador".	1	No especificado	creador revisor	Vocabulario (no-enumerado)	-
3.2.2	Entidad	La identificación e información de las entidades (personas u organizaciones) que han contribuido a esta instancia de metadatos. Las entidades deben ser ordenadas de forma que en primer lugar aparezcan las más relevantes.	menor máximo permitido: 10 elementos	ordenado	vcard, tal y como se define en el IMC vcard 3.0 (RFC 2425, RFC 2426)	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"BEGIN:VCARD\nFN:Joe Friday\nTEL:+1-919-555-7878\nTITLE:Area Administrator\nAssistant\nEMAIL\;TYPE=INTERNET\nNet:jfriday@host.com\nEND:VCARD\n"
3.2.3	Fecha	La fecha de la contribución	1	No especificado	-	Fecha	"2001-08-23"
3.3	Esquema de Metadatos	El nombre y versión de la especificación utilizada para crear	menor máximo	No ordenador	Repertorio del ISO/IEC 10646-	CharacterString (menor máximo	"LOMv1.0"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		esta instancia de metadatos. NOTA:-- Este elemento de datos puede ser seleccionado por el usuario o generado automáticamente por el sistema. En caso de que se proporcionen valores múltiples, la instancia de metadatos debe ser conforme con múltiples esquemas de metadatos.	permitido: 10 elementos		1:2000	permitido: 30 caracteres)	
3.4	Idioma	El idioma de esta instancia de metadatos. Este es el idioma por defecto para todos los valores de tipo LangString en esta instancia de metadatos. Si no hay un valor para este elemento de datos, entonces no hay un valor por defecto para los elementos cuyo tipo de valor sea LangString. NOTA:-- Este elemento se refiere al idioma de la instancia de metadatos. El elemento de datos 1.3:General.Idioma se refiere al idioma del objeto educativo.	1	No especificado	ver 1.3:General.Idioma "ninguno" no es un valor aceptable. NOTA 2:-- "ninguno" no es aceptable ya que la instancia de metadatos debe estar expresada en uno o varios idiomas humanos. "ninguno" es aceptable en el caso de 1.3:General.Idioma porque el objeto educativo no tiene porque estar expresado en algún idioma humano. Por ejemplo, una imagen de la Mona Lisa tendría como valor para 1.3:General.Idioma "ninguno". Si su descripción está en sueco, entonces 3.4:Meta-	Character string (menor r...no permitido: 100 caracteres)	"es"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
					Metadatos. Idioma tendría como valor "sv".		
4	Técnica	Esta categoría describe los requisitos y características técnicas de este objeto educativo.	1	No especificado	-	-	-
4.1	Formato	El(los) tipo(s) de datos de (todos los componentes) este objeto educativo. Este elemento de datos debe ser utilizado para identificar el software necesario para acceder al objeto educativo.	menor máximo permitido: 40 elementos	No ordenado	Tipos MIME basado en el registro IANA (ver RFC2048) o 'no-digital'	CharacterString (menor máximo permitido: 500 caracteres)	"video/ mpeg", "application/x-toolbook", "text/ html"
4.2	Tamaño	El tamaño del objeto educativo digital expresado en octetos. El tamaño se representa como un valor decimal (base 10). Por lo tanto , solo deben ser utilizados los dígitos del '0' al '9'. La unidad es el octeto, no MB, ni GB, etc. Este elemento de datos indicará el tamaño real del objeto educativo. Si el objeto educativo se encuentra comprimido, este elemento de datos indicará su tamaño sin comprimir.	1	No especificado	ISO/IEC 646:1991, pero solo los dígitos '0'..'9'	CharacterString (menor máximo permitido: 30 caracteres)	"4200"
4.3	Localización	Una cadena utilizada para acceder a este objeto educativo. Puede ser un localizador (por ejemplo, un Localizador Universal de Recursos, URL), o un mecanismo que finalmente permite acceder a una localización (por ejemplo, un Identificador Universal de Recursos, URI). El primer elemento de la lista debe	menor máximo permitido: 10 elementos	Ordenado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"http://host/id"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		ser la localización preferida. NOTA:-- Se trata de la localización física del objeto educativo descrito en esta instancia de metadatos.					
4.4	Requisitos	Los requisitos técnicos para utilizar este objeto educativo. Si hay múltiples requisitos, todos ellos son obligatorios, es decir, el conector lógico es AND.	menor máximo permitido: 40 elementos	No ordenado	-	-	-
4.4.1	AgregadorOR	Agrupación de múltiples requisitos. El requisito compuesto se satisface cuando al menos uno de los requisitos agregados se satisface, es decir, el conector lógico es OR.	menor máximo permitido: 40 elementos	No ordenado	-	-	-
4.4.1.1	Tipo 1	La tecnología requerida para usar este objeto educativo, por ejemplo, hardware, software, red, etc.	1	No especificado	sistema operativo navegador	Vocabulario (no-enumerado)	
4.4.1.2	Nombre	El nombre de la tecnología requerida para utilizar este objeto educativo. NOTA 1:-- El valor de este elemento puede derivarse directamente de 4.1:Técnica.Formato, por ejemplo, "video/mpeg" implica que el valor de este elemento de datos es "multi-so". NOTA 2:-- Este vocabulario incluye los valores más comunes en el momento de aprobar este Estándar.	1	No especificado	si Tipo='sistema operativo', entonces: pc-dos ms-windows macos unix multi-so ninguno si tipo='navegador' entonces : cualquiera netscape communicator ms internet explorer opera amaya	Vocabulario (no-enumerado)	
4.4.1.3	Versión Mínima	La versión mínima posible de la tecnología necesaria para utilizar	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-	CharacterString (menor máximo	"4.2"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		este objeto educativo.			1:2000	permitido: 30 caracteres)	
4.4.1. 4	Versión Máxima	La versión máxima posible de la tecnología necesaria para utilizar este objeto educativo.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 30 caracteres)	"6.2"
4.5	Pautas de Instalación	Descripción de cómo debe ser instalado este objeto educativo.	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("es", "Descomprima el fichero zip y abra el fichero index.html en su navegador.")
4.6	Otros Requisitos de Plataforma	Información sobre otros requisitos software o hardware. NOTA:-- Este elemento tiene como objetivo recoger requisitos que no pueden ser expresados con el elemento de datos 4.4:Técnica.Requisitos.	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("es", "tarjeta de sonido"), ("en", "runtime X")
4.7	Duración	El tiempo que dura un objeto educativo continuo cuando se reproduce a su velocidad normal. NOTA:-- Este elemento de datos es especialmente útil para sonidos, películas o animaciones.	1	No especificado	-	Duración	"PT1H30M", "PT1M45S"
5	Uso Educativo	Esta categoría describe las características educativas o pedagógicas fundamentales de este objeto educativo. NOTA:-- Esta es la información pedagógica esencial para aquellos involucrados en la consecución de una experiencia educativa de calidad. Los destinatarios de esta categoría incluyen a profesores, administradores, autores y estudiantes.	menor máximo permitido: 100 elementos	No especificado	-	-	-
5.1	Tipo de	El tipo de aprendizaje	1	No	activo	Vocabulario (no	Documentos activos (con acciones

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
	Interactividad	<p>predominante soportado por este objeto educativo.</p> <p>Aprendizaje "activo" (por ejemplo, aprendizaje participativo) es el soportado por aquellos contenidos que inducen a la participación directa por parte de los aprendices. Un objeto de aprendizaje activo solicita del aprendiz que interaccione e introduzca información semánticamente significativa, que tome decisiones o realice algún tipo de actividad productiva. Todo ello no necesariamente en el contexto del propio objeto educativo. Entre los objetos activos podemos mencionar los simuladores, cuestionarios y ejercicios.</p> <p>Aprendizaje "expositivo" (por ejemplo, aprendizaje pasivo) es aquel en el que la tarea fundamental del aprendiz consiste en asimilar aquellos conceptos que le son expuestos (generalmente mediante textos, imágenes o sonidos). Un objeto para aprendizaje expositivo muestra información al aprendiz sin solicitar de éste ningún tipo de acción por su parte semánticamente significativa. Entre los objetos expositivos se encuentran los ensayos, vídeos, todo tipo de material gráfico y los documentos hipertextuales.</p>		especificado	expositivo combinado	enumerado)	<p>por parte del aprendiz:</p> <p>simulación (manipula, controla o introduce datos y parámetros); cuestionario (elige o introduce respuestas); ejercicios (encuentra una solución); planteamiento de problemas (escribe una solución). Documentos expositivos (con acciones por parte del aprendiz); documentos hipertextuales (lee, navega); video (visualiza, rebobina, comienza, detiene); material gráfico (visualiza); material auditivo (escucha, rebobina, comienza, detiene). Documentos combinados: documento hipermedia con un applet de simulación incrustado en él.</p>

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de	Ejemplo
		<p>Cuando un objeto educativo mezcla los tipos activo y expositivo, entonces su nivel de interactividad será "combinado".</p> <p>NOTA:-- La activación de enlaces para navegar en documentos hipertextuales no es considerada como acciones productivas ni semánticamente significativas.</p>					
5.2	Tipo de Recurso Educativo	<p>El tipo específico de recurso educativo. El tipo predominante debe aparecer en primer lugar</p> <p>NOTA:-- Los términos del vocabulario han sido definidos a partir del OED:1989 y de su utilización práctica en comunidades educativas.</p>	menor máximo permitido: 10 elementos	ordenado	ejercicio simulación cuestionario diagrama figura gráfico índice diapositiva tabla texto narrativo examen experimento planteamiento de problema autoevaluación conferencia	Vocabulario (no-enumerado)	
5.3	Nivel de Interactividad	<p>El grado de interactividad que caracteriza a este objeto educativo. La interactividad en este contexto se refiere al grado en el que el aprendiz puede influir en el aspecto o comportamiento del objeto educativo.</p> <p>NOTA 1:-- Inherentemente, esta escala es significativa en el contexto de una determinada comunidad de práctica.</p>	1	No especificado	muy bajo bajo medio alto muy alto	Vocabulario (enumerado)	<p>NOTA 2:-- Los objetos educativos con 5.1:Uso Educativo.Tipo de Interactividad= "activo" pueden tener un nivel de interactividad alto (por ejemplo, un entorno de simulación con múltiples controles) o un nivel de interactividad bajo (por ejemplo, un conjunto de instrucciones escritas que requieran una actividad por parte del aprendiz). Los objetos educativos con 5.1:Uso Educativo.Tipo de</p>

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
							Interactividad= “expositivo” pueden tener un nivel de interactividad bajo (por ejemplo, un elemento de texto narrativo lineal realizado con un procesador) o un nivel de interactividad medio (por ejemplo, un hiperdocumento sofisticado con múltiples enlaces internos y diferentes vistas).
5.4	Densidad Semántica	<p>El grado de concisión de un objeto educativo. La densidad semántica de un objeto educativo puede ser estimada en función de su tamaño, ámbito o – en el caso de recursos auto-regulados tales como audio y vídeo – duración.</p> <p>La densidad semántica de un objeto educativo es independiente de su dificultad. Esto se ilustra mejor con ejemplos de material expositivo, aunque también puede verse con recursos activos.</p> <p>NOTA 1:-- Inherentemente esta escala es significativa en el contexto de una determinada comunidad de práctica.</p>	1	No especificado	muy baja baja media alta muy alta	Vocabulario (enumerado)	<p>Documentos activos: interfaz de usuario de una simulación:</p> <p>densidad semántica baja: una pantalla llena de texto explicativo, una imagen con un motor de combustión y un único botón etiquetado con “Pulse aquí para continuar”</p> <p>densidad semántica alta: una imagen con un texto breve, la misma imagen y tres botones etiquetados “Cambiar el nivel de compresión”, “Cambiar el nivel de octanaje” y “Cambiar el punto de avance de ignición”.</p> <p>Documentos expositivos:</p> <p>Documento de texto de dificultad media</p> <p>Densidad semántica media: “Los animales de clase marsupiales comprenden un número de mamíferos relativamente primitivos. Están dotados de una formación de la placenta corta, después de la cual dan a luz a una larva. La larva entonces se refugia en el marsupio de la madre, en donde se queda hasta completar su desarrollo.”</p>

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
							<p>Densidad semántica alta: “Los marsupiales son animales primitivos, con una formación de la placenta breve, seguido por el nacimiento de la larva, la cual después se refugia en el marsupio de la madre hasta finalizar su desarrollo.</p> <p>Documento de vídeo sencillo</p> <p>Densidad semántica baja: La grabación completa de una conversación entre dos expertos sobre las diferencias entre el elefante africano y el asiático. 30 minutos de duración.</p> <p>Densidad semántica alta: un resumen editado por un experto sobre la misma conversación. 5 minutos de duración.</p> <p>Notación matemática compleja</p> <p>Densidad semántica media: La representación textual del teorema: Para cualquier conjunto φ, siempre es posible definir otro conjunto ψ, que es un superconjunto de φ.</p> <p>Densidad semántica muy alta: La representación simbólica (fórmula) del teorema ($\forall \varphi \exists \psi: \psi \supset \varphi$)</p>
5.5	Destinatario	<p>El usuario(s) principal(es) para el que ha sido diseñado este objeto educativo. El predominante debe aparecer al principio.</p> <p>NOTA 1:-- Un aprendiz trabaja con un objeto educativo para aprender algo. Un autor crea o publica un objeto educativo. Un administrador</p>	menor máximo permitido: 10 elementos	Ordenado	profesor autor aprendiz administrador	Vocabulario (no enumerado)	Una herramienta de autor que produce contenidos educativos es un ejemplo típico de recurso cuyo destinatario es el autor.

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		<p>gestiona la entrega de este objeto educativo, por ejemplo, en una universidad. El documento para un administrador es típicamente un currículo.</p> <p>NOTA 2:-- Para describir el destinatario de un objeto educativo utilizando las habilidades que domina, o las tareas de las que es responsable, puede utilizarse la categoría 9:Clasificación.</p>					
5.6	Contexto	<p>El entorno principal en el que se utilizará este objeto educativo.</p> <p>NOTA:-- Una buena práctica consiste en utilizar uno de los elementos del espacio de valores y emplear una instancia adicional como refinamiento, como en ("LOMv1.0", "educación secundaria") y ("http://www.ond.vlaanderen.be/onderwijsinvlaanderen/Default.htm", "kandidatuursonderwijs")</p>	Menor máximo permitido: 10 elementos	No ordenado	escuela educación secundaria entrenamiento otro	Vocabulario (no enumerado)	-
5.7	Rango Típico de Edad	<p>Edad del destinatario típico.</p> <p>Este elemento de datos se refiere a la edad de desarrollo intelectual, en caso de que ésta fuese distinta de la edad cronológica.</p> <p>NOTA 1:-- La edad del aprendiz es importante para encontrar objetos educativos, especialmente para alumnos en edad escolar y para sus profesores.</p> <p>Cuando sea posible, debe especificarse el rango de edades como edad mínima – edad máxima</p>	menor máximo permitido: 5 elementos	No ordenado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"7-9", "0-5", "15", "18-", ("es", "adecuado para niños mayores de 7 años"), ("en", "adults only")

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		o edad mínima – (NOTA:-- Se trata de un compromiso entre utilizar tres elementos (edad mínima, edad máxima y descripción) o tener simplemente un texto libre.) NOTA 2:-- La categoría 9:Clasificación debería ser utilizada para representar esquemas alternativos a lo que se pretende cubrir con este elemento (como edades de lectura o esquemas de nivel de lectura, medidas de cociente intelectual, o medidas de edades de desarrollo).					
5.8	Dificultad	Este elemento describe lo difícil que resulta, para los destinatarios típicos, trabajar con y utilizar este objeto educativo. NOTA:-- Los “destinatarios típicos” pueden caracterizarse con los elementos de datos 5.6:Uso Educativo.Contexto y 5.7:Uso Educativo.Rango Típico de Edades.	1	No especificado	muy fácil fácil medio difícil muy difícil	Vocabulario (enumerado)	-
5.9	Tiempo Típico de Aprendizaje	Tiempo aproximado o típico que necesitan para asimilar el objeto educativo los destinatarios objetivo típicos. NOTA:-- Los “destinatarios típicos” pueden caracterizarse con los elementos 5.6:Uso Educativo.Contexto y 5.7:Uso Educativo.Rango Típico de Edades.	1	No especificado	-	Duración	“PT1H30M”, “PT1M45S”
5.10	Descripción	Comentarios sobre cómo debe	menor	No	-	LangString	(“es”, “Libro del profesor que

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		utilizarse este objeto educativo.	máximo permitido: 10 elementos	especificado		(menor máximo permitido: 1000 caracteres)	acompaña el libro de texto.”)
5.11	Idioma	El idioma utilizado por el destinatario típico de este objeto educativo.	menor máximo permitido: 10 elemento	No ordenado	Ver 1.3:General.Idioma	CharacterString (menor máximo permitido: 100 caracteres)	"en", "en-GB", "de", "fr-CA", "it" NOTA:-- Ejemplo: en el caso de un objeto educativo en francés destinado a ser utilizado por estudiantes de habla inglesa, el valor de 1.3:General.Idioma será francés y el valor de 5.11:Uso Educativo.Idioma será inglés.
6	Derechos	Esta categoría describe los derechos de propiedad intelectual y las condiciones de uso aplicables a este objeto educativo. NOTA:-- La intención es reutilizar trabajos procedentes de las comunidades del Derecho de la Propiedad Intelectual y el comercio electrónico. Esta categoría proporciona actualmente el nivel mínimo de detalle.	1	No especificada	-	-	-
6.1	Coste	Indicación de si este objeto educativo requiere pago	1	No especificado	si no	Vocabulario (no-enumerado)	-
6.2	Derechos de Autor y otras Restricciones	Indicación de si existen derechos de autor u otras restricciones sobre este objeto educativo	1	No especificado	si no	Vocabulario (no-enumerado)	-
6.3	Descripción	Comentarios sobre las condiciones de utilización de este objeto educativo	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	(“es”, “La utilización de este objeto educativo requiere efectuar una donación a Amnistía Internacional”)

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
7	Relación	Esta categoría describe las relaciones existentes, si las hubiese, entre este objeto educativo y otros. Para definir relaciones múltiples deben utilizarse varias instancias de esta categoría. Si existen varios objetos educativos con los cuales éste está relacionado, cada uno de ellos tendrá una instancia propia de esta categoría.	menor máximo permitido: 100 elementos	No ordenado	-	-	-
7.1	Tipo	Naturaleza de la relación entre este objeto educativo y el objeto educativo objetivo identificado por 7.2:Relación.Recurso	1	No especificado	Basado en Dublin Core: espartede: es parte de tieneparte: tiene parte esversiónde: es versión de tieneversión: tiene versión esformatode: es formato de tieneformato: tiene formato referencia: referencia esreferenciadopor: es referenciado por sebaseaen: se basa en esbasepara: es base para require: requiere esrequeridopor: es requerido por	Vocabulario (no-enumerado)	-
7.2	Recurso	El objeto educativo objetivo al que se refiere esta relación	1	No especificado	-	-	-
7.2.1	Identificador	Una etiqueta, única global, que	1	No	-	-	-

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		identifica el objeto educativo objetivo.		especificado			
7.2.1.1	Catálogo	El nombre o denominación del esquema de identificación o catalogación para esta entrada. Un esquema de espacio de nombres.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"ISBN", "ARIADNE", "URI"
7.2.1.2	Entrada	El valor del identificador dentro del esquema de identificación o catalogación que designa o identifica el objeto educativo objetivo. Una cadena específica de un espacio de nombres.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"2-7342-0318", "LEAO875", "http://www.ieee.org"
7.2.2	Descripción	Descripción del objeto educativo objetivo	menor máximo permitido: 10 elementos	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("es", "La película de la Mona Lisa en formato QuickTime en el portal web del museo del Louvre")
8	Anotación	Esta categoría proporciona comentarios sobre la utilización pedagógica de este objeto educativo, e información sobre quién creó el comentario y cuando fue creado. Este categoría permite a los educadores compartir sus valoraciones sobre el objeto educativo, recomendaciones para su utilización, etc.	menor máximo permitido: 30 elementos	No ordenado	-	-	-
8.1	Entidad	La entidad (persona u organización) que creó esta anotación.	1	No especificado	vCard, tal y como se define en el IMC vCard 3.0 (RFC 2425, RFC 2426)	CharacterString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	"BEGIN:VCARD\nFN:Joe Friday\nTEL:+1-919-555-7878\nTITLE:Area Administrator\nAssistant\nEMAIL\n;TYPE=INTERNET\nNet:jfriday@host.com\nEND:VCARD\n"
8.2	Fecha	La fecha en la que se creó esta anotación.	1	No especificado	-	Fecha	"2001-08-23"

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
8.3	Descripción	El contenido de esta anotación	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("es", "He utilizado este vídeo con mis estudiantes. Han disfrutado empleando las posibilidades de ampliar la visión sobre partes específicas del cuadro. Deben asegurarse de que disponen de una conexión de banda ancha. De lo contrario, la experiencia se convierte en excesivamente pesada para ser pedagógicamente interesante.")
9	Clasificación	Esta categoría describe dónde se sitúa este objeto educativo dentro de un sistema de clasificación concreto. Para definir múltiples clasificaciones, deben utilizarse múltiples instancias de esta categoría.	menor máximo permitido: 40 elementos	No ordenado	-	-	-
9.1	Propósito	El propósito que se persigue al clasificar este objeto educativo.	1	No especificado	disciplina idea prerrequisito objetivo educativo accesibilidad restricciones nivel educativo nivel de habilidad nivel de seguridad competencia	Vocabulario (no enumerado)	-
9.2	Ruta Taxonómica	El camino taxonómico dentro de un sistema de clasificación específico. Cada nivel sucesivo representa un refinamiento sobre la definición dada en el nivel precedente.	menor máximo permitido: 15 elementos	No ordenado	-	-	-

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		Puede haber diferentes caminos, en la misma o diferente clasificación, para describir la misma característica.					
9.2.1	Fuente	El nombre del sistema de clasificación. Este elemento de datos puede utilizar cualquier taxonomía "oficial" reconocida o cualquier taxonomía definida por el usuario. NOTA:-- Una herramienta de indexación, catalogación o consultas puede proporcionar las entradas de mayor nivel dentro de una clasificación reconocida, como el sistema de clasificación de la Biblioteca del Congreso (Library of Congress Classification, LOC), la Clasificación Decimal Universal (Universal Decimal Classification, UDC), la Clasificación Decimal Dewey (Dewey Decimal Classification, DDC), etc.	1	No especificado	Repertorio del ISO/IEC 10646-1: 2000	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	("en", "ACM"), ("en", "MESH"), ("en", "ARIADNE")
9.2.2	Taxón	Un término concreto dentro de la taxonomía. Un taxón es un nodo que tiene definida una etiqueta o término. Un taxón puede poseer también una identificación o designación alfanumérica para ser utilizada como referencia estandarizada. Tanto la etiqueta como la entrada, o ambos, pueden ser utilizados para identificar un taxón particular. Una lista ordenada de taxones constituye un camino taxonómico, es decir, una "escalera	menor máximo permitido: 15 elementos	Ordenado	-	-	{["12",("es", "Física)], ["23",("es", "Acústica)], ["34",("es", "Instrumentación)], ["45",("es", "Estetoscopio)]} Un segundo camino taxonómico para el mismo objeto educativo podría ser: {["56",("es", "Medicina)], ["67",("es", "Diagnósticos)], ["34",("es", "Instrumentación)], ["45",("es", "Estetoscopio)]}

No	Nombre	Explicación	Tamaño	Orden	Espacio de valores	Tipo de datos	Ejemplo
		taxonómica” es un camino desde una entrada más general a una más concreta dentro de una clasificación.					
9.2.2.1	Identificador	El identificador del taxón, tal como un número o una combinación de letras proporcionadas por la fuente de la taxonomía.	1	No especificada	Repertorio del ISO/IEC 10646-1:2000	CharacterString (menor máximo permitido: 100 caracteres)	“320”, “4.3.2”, “BF180”
9.2.2.2	Entrada	La etiqueta textual del taxón	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 500 caracteres)	(“fr”, “Médecine”)
9.3	Descripción	Descripción del objeto educativo en relación con lo definido en 9.2:Clasificación. Propósito para esta clasificación específica, tal como disciplina, idea, nivel de habilidad, objetivos educativos, etc.	1	No especificado	-	LangString (menor máximo permitido: 2000 caracteres)	(“es”, “Un instrumento médico para escuchar llamado estetoscopio.”)
9.4	Palabras clave	Palabras clave y frases descriptivas del objeto educativo relacionadas con el elemento 9.1:Clasificación. Propósito específico de esta clasificación concreta, tal como accesibilidad, nivel de seguridad, etc., las más relevantes deben aparecer al principio.	menor máximo permitido: 40 elementos	ordenado	-	LangString (menor máximo permitido: 1000 caracteres)	(“es”, “instrumento de diagnóstico”)