

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN COMPUTACION



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MERIDA VENEZUELA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE
REUTILIZABLES BASADOS EN ESTÁNDARES DE ESPECIFICACIÓN
COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA VIRTUAL**

Trabajo de grado presentado ante la ilustre Universidad de Los Andes
para optar al grado de Magíster Scientiae en Computación

Autor: Ing. Miguel A. Quintero D.
Tutora: M.Sc. Gloria Mousalli

Mérida, Enero 2009.

INDICE GENERAL

	Pág.
Índice.....	ii
Índice de Figuras.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	vii
Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Causas.....	5
1.3 Formulación del problema.....	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo general.....	8
1.5.2 Objetivos específicos.....	8
Capítulo 2 Marco teórico	9
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases teóricas.....	16
2.2.1 Tecnología educativa.....	16
2.2.2 Diseño instruccional.....	16
2.2.3 La educación a distancia.....	18
2.2.4 Modelos de diseño instruccional.....	19
2.2.5 Eventos de instrucción de Robert Gagné.....	23
2.2.6 <i>E-learning</i>	26
2.2.6.1 Ventajas del <i>e-learning</i>	26
2.2.6.2 Evolución actual del <i>e-learning</i>	28
2.2.6.3 Clasificación de los entornos <i>e-learning</i>	29
2.2.7 Estándares.....	31
2.2.7.1 Organismos y grupos involucrados con el desarrollo de estándares.....	33
2.2.8 Arquitectura de soporte.....	36
2.2.9 Metadatos.....	38
2.2.10 Objetos de aprendizaje.....	39
2.2.10.1 Características de los Objetos de aprendizaje.....	40
2.2.10.2 Funciones de los Objetos de aprendizaje.....	42
2.2.10.3 Clasificación de los Objetos de aprendizaje.....	43

	Pág
2.2.11 LOM (<i>IEEE Learning Object Meta-Data</i>).....	47
2.2.12 SCORM (<i>Shareable Courseware Object Reference Model</i>)....	49
2.2.13 IMS.....	51
2.2.13.1 IMS <i>Reusable Definition of Competency or Educational Objective</i> (IMS RDCEO).....	51
2.2.13.2 IMS <i>Content Packaging</i>	51
2.2.13.3 IMS <i>Digital repositories Interoperability</i> (IMS DRI)...	52
2.2.13.4 IMS <i>Enterprise Services</i> (IMS ES).....	52
2.2.13.5 IMS <i>Question & Test Interoperability Specification</i> ..	52
2.2.13.6 IMS <i>Learning Resources Meta-Data</i> (IMS LRM).....	53
2.2.13.7 IMS <i>Learning Desing</i>	53
2.2.13.8 IMS <i>Learner Information Package Specification</i>	53
Capitulo 3 Marco Metodológico	55
3.1 Tipo de investigación.....	55
3.2 Diseño de la investigación.....	56
3.3 Procedimiento de la investigación.....	57
Capitulo 4 Propuesta.....	58
4.1 Formulación del proyecto.....	58
4.2 Justificación de la propuesta	58
4.3 Objetivo del proyecto factible	61
4.3.1 Objetivo general.....	61
4.4 Metodología utilizada para la construcción de objetos de aprendizaje.....	61
4.5 Actores involucrados.....	62
4.6 Proceso de desarrollo de software	62
4.7 Identificación de elementos intervinientes según las fases del modelo de diseño instruccional (Dick y Carey) y los procesos desarrollo de software.....	63
4.8 Plantillas.....	66
4.9 Estándar seleccionado.....	67
4.10 Elaboración de objetos de aprendizaje e incorporación de estrategias instruccionales.....	68
4.10.1 Construcción de los objetos.....	73
4.11 Implementación de un sistema LMS.....	76
4.12 Puesta en repositorios digitales.....	77

	Pag
Conclusiones y Recomendaciones.....	79.
Referencias Bibliográficas.....	81
Anexos.....	86

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Educación Presencial.....	18
Figura 2. Educación a distancia.....	18
Figura 3. Fases del diseño instruccional.....	19
Figura 4. Fases del Modelo Dick y Carey.....	23
Figura 5. LMS Compatibles con estándares educativos.....	30
Figura 6. Componentes de un entorno <i>e-learning</i>	31
Figura 7. Componentes del sistema LTSA.....	38
Figura 8. Estructura de un objeto de aprendizaje.....	32
Figura 9. Modelo de proceso de desarrollo incremental.....	62
Figura 10. Relación Modelo Dick y Carey - Diseño Instruccional - Proceso de desarrollo.....	63
Figura 11. Estructura del estándar IMS.....	68
Figura 12. Estructura del paquete de contenido a generar.....	71
Figura 13. Interfaz de la herramienta <i>Exelearning</i>	72
Figura 14. Menú de inicio y elementos de <i>Exelearning</i>	72
Figura 15. Espacio de trabajo del editor <i>Reload</i>	73
Figura 16. Pantalla de introducción del primer objeto.....	73
Figura 17. Pantalla de creación de actividades propuestas.....	74
Figura 18. Pantalla de agregación de contenido multimedia al objeto.....	74
Figura 19. Interfaz <i>Reload</i> , pantalla de agregación de metadata.....	74
Figura 20. Archivo <i>manifest XML</i> generado del primer objeto.....	76
Figura 21. Archivo <i>metadata XML</i> generado del primer objeto.....	76
Figura 22. Objetos almacenados en el sistema <i>Moodle</i>	77
Figura 23. Objeto desplegado en el sistema <i>Moodle</i>	77
Figura 24. Pantalla de repositorio <i>Dspace</i> , objeto insertado.....	78

Agradecimiento

A Dios Todopoderoso y a la Virgen santísima
por iluminarme el camino y brindarme fuerzas

A mi Padre, fuente de inspiración y alegría,
aunque no estés conmigo siento tu compañía

A mi Mama, te debo tu sacrificio y esfuerzo,
gracias por formarme hombre de bien, este logro tú lo compartes

A mi esposa Carlhy, quien supo llenarme de amor y de
ganas de seguir adelante. Te amo mucho, este logro es de ambos

A mi tutora la Prof. Gloria, por creer en mí, por guiarme
y darme sus buenas ideas, este trabajo es su éxito también

A mi familia, por estar siempre atentos a todos
mis logros y esfuerzos, mil gracias

A mi gran amigo Humberto, quien siempre contribuyó
con sus buenas ideas y ánimo en la realización de este proyecto

Al postgrado de computación y a todos sus miembros

Miguel

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN COMPUTACION

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE OBJETOS DE APRENDIZAJE
REUTILIZABLES BASADOS EN ESTANDARES DE ESPECIFICACIÓN
COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA VIRTUAL**

Autor: Miguel A. Quintero D
Tutora: M.Sc. Gloria Mousalli

Resumen

Los objetos de aprendizaje representan dentro de los ambientes educativos un nuevo paradigma que se asocia a las áreas computacionales y que impulsa su uso en otros ámbitos, cuya implementación principal son los ambientes *e-learning*. Vistos como pequeñas unidades de información y caracterizados por su universalidad, reusabilidad, interoperabilidad y extensibilidad, constituyen recursos que facilitan su ubicación en entornos y plataformas actuales de educación superior. La presente investigación tiene como finalidad proponer una metodología de desarrollo y construcción de objetos de aprendizaje estandarizados y su implementación en plataformas *web*, sistemas de gestión de aprendizaje y repositorios que soporten sistemas a distancia. La construcción involucra aspectos instruccionales y computacionales que permiten caracterizar los objetos de aprendizaje obteniendo un contenido estándar.

Esta investigación se apoya en un método documental, buscando obtener desde el punto de vista instruccional la calidad del contenido presente en los recursos a distancia diseñados con esta guía y el compartir recursos digitales que puedan ser divulgados y aprovechados para aportar conocimiento abierto.

Descriptores: objetos de aprendizaje, educación a distancia, *e-learning*, diseño instruccional, herramienta educativa.

CAPITULO I

Introducción

Las tecnologías de información y comunicación (TIC's) apoyan enormemente el área educativa, vistas como herramientas complementarias que promueven dentro de ella los ambientes de aprendizaje virtual; entendiéndose estos como un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y didácticos al interactuar con ciertos contenidos, utilizando para ello estrategias de enseñanza-aprendizaje que permiten adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y actitudes que incrementan algún tipo de capacidad o competencia.

A partir del surgimiento de nuevas estrategias para gestionar el conocimiento, se generan cada día más comunidades virtuales que superan los límites de la distancia entre profesores y estudiantes, logrando mantener activos los procesos de enseñanza-aprendizaje para así estudiar mecanismos alternos que permitan llevar el conocimiento a cualquier lugar.

Un ejemplo de estos mecanismos es la educación a distancia, modalidad que ha tenido un crecimiento exponencial, utilizando la *Internet* como medio para desarrollarla. Muchas instituciones educativas y corporaciones han incursionado o aumentado significativamente sus ofrecimientos académicos haciendo uso de este medio, lo que ha propiciado que se desarrollen estándares para su creación, aplicación e implementación asegurándose que el diseño, selección y uso de los materiales didácticos a ser incorporados en los cursos en línea cumplan con las expectativas, metas y objetivos del programa tradicional (Irizarry, 2005).

El contenido educacional que se incorpora dentro de los ambientes virtuales, debe ser adaptado a las características de cada estudiante y seguir principios instruccionales que promuevan el aprendizaje

significativo, el mejoramiento, la integración de los recursos y las herramientas que lo apoyan.

En la actualidad se observa que el diseño de contenido y recursos digitales que apoyan la enseñanza, no sigue pautas de instrucción y el material hecho actualmente sólo se conforma con ser producido y colocado a disposición del estudiante, lo que trae como consecuencia que haya redundancia de información que puede estar confusa o errada.

Uno de los recursos digitales que conforman los contenidos educativos, son los objetos de aprendizaje (OA); que se entienden según (Wiley, 2000) como un objeto digital que puede ser reusado. Otra definición corresponde a la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de información y comunicación de manera de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo. Aunque muchos educadores consideran los objetos de aprendizaje como un simple archivo en formato digital, es de hacer notar que no sólo se corresponde a su definición sino que es una forma de generar contenido de calidad.

Los objetos de aprendizaje vienen entonces a conformar una propuesta de desarrollo y soporte a los entornos educativos, adaptables a distintas necesidades como una vía de solución en la creación de estándares que permiten la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos que se generan en distintos entornos.

Ahora bien, en los actuales momentos existe poca sistematización para la creación, promoción e incorporación de objetos de aprendizaje como recursos digitales, por lo que se hace necesario desarrollar a partir de la investigación una estructura estandarizada, que permita su práctica por parte de cualquier diseñador instruccional.

Con la integración de modelos instruccionales y herramientas computacionales se pudiera obtener el mejoramiento de los objetos de aprendizaje, lo que por vía de consecuencia impactaría de manera positiva en los sistemas de administración de contenido y ambientes virtuales.

Con esta orientación, el presente estudio se enmarca en una investigación documental, que por su innovación busca ampliar las áreas que abarca la computación, determinando la creación de objetos reutilizables al seguir un estándar para su creación siendo utilizados en ambientes virtuales de aprendizaje.

Para ello la investigación se estructura en 4 capítulos que se detallan a continuación:

El primer capítulo presenta la formulación y el planteamiento del problema, así como su justificación y los objetivos que se proponen en la investigación.

El segundo capítulo contiene los antecedentes y el marco conceptual asociado a los objetos de aprendizaje.

El tercer capítulo detalla el marco metodológico usado en el trabajo

El cuarto capítulo contempla muestra el diseño y la construcción del objeto de prueba y su implementación en sistemas de gestión de contenido.

Al final se encuentran las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación realizada y las líneas para futuros trabajos enmarcados en el área, además de la bibliografía y los anexos.

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La evolución de las áreas computacionales enmarcadas en los ámbitos de la comunicación e *Internet*, hacen que actualmente en la red, existan gran cantidad de páginas *Web* educativas que parecieran invisibles, sin tener ninguna presencia debido a la incorporación de cualquier cantidad de información que no sigue un diseño instruccional, a pesar de poder contar con contenido de importancia y grandes aportes. El difícil acceso, la falta de coherencia, la imposibilidad de ubicarlas las hacen poco eficientes. Estas páginas llenas de información sin estructura ni catalogación influyen negativamente en la forma como se ve el *Internet* y afectan su uso para propósitos educativos.

La información de las páginas que el usuario busca debe ser de calidad y útil, pudiendo ser combinada en otros contextos con nuevas formas y herramientas que permitan seleccionar contenido significativo, siendo esta reutilizada sin necesidad de ser generada de nuevo y evitar así la duplicidad y ambigüedad de información presente en la red.

Una de las soluciones existentes para este inconveniente es el desarrollo de la *Web* semántica, que pretende dotar de significado a todas las clases de información presente en la *Web*. Parte de ella lo representan los objetos de aprendizaje, que son recursos digitales que se pueden reutilizar en diferentes contextos logrando un aprendizaje particular; este concepto de objetos, también llamados unidades de aprendizaje se trata de archivos digitales con niveles de independencia e interactividad que pueden utilizarse o ensamblarse sin modificación previa, en distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje (García, 2005).

En ambientes *e-learning* y en sistemas digitales de enseñanza y aprendizaje ya son mencionados los objetos de aprendizaje; inclusive, los cursos a distancia se benefician al tratar de implantarlos.

Sin embargo, al no tener estructura dichos objetos no resuelven por completo el problema, puesto que no soportan especificaciones estándares ni buscan orientar los contenidos virtuales a algo más que un simple concepto o archivo como actualmente se visualiza. Una de las principales causas de la escasa creación y uso de (OA) se debe a la falta de consenso en cuanto a su significado, diseño y evaluación que permita gestionarlos con eficacia (Morales, 2007).

Entre las dificultades para la utilización de los objetos de aprendizaje se destacan las siguientes causas:

1.2 Causas

- Contenidos digitales sin poseer un esquema o diseño instruccional.
- Falta de guías metodológicas sencillas a seguir por los docentes o facilitadores en la elaboración de contenidos digitales educativos.
- Tiempo de búsqueda de información extenso, ya que la misma no está catalogada y es difícil de encontrar.
- Metodologías actuales incompletas o de difícil manejo.
- Poca reutilización de contenido.
- Dificultad para el uso generalizado del contenido presente en la *web*, destacándose la localización e identificación adecuada para intercambio, la organización en esquemas y formatos generalmente incompatibles.
- Inadecuada localización e identificación para intercambio.
- Formatos generalmente incompatibles.
- Aplicaciones no interoperables, con poca capacidad de reusabilidad, mantenimiento costoso y de lenta recuperación de información. (Elaboración propia)

1.3 Formulación del Problema

Teniendo en cuenta lo antes expuesto y observando las necesidades planteadas surge la siguiente interrogante:

¿Cómo generar objetos de aprendizaje que permitan solventar las necesidades de estructura, estandarización de contenido y puedan convertirse en herramientas más exitosas del proceso de enseñanza-aprendizaje?

1.4 Justificación

El término *e-learning* se refiere a la utilización de las actuales tecnologías de la información y la comunicación con un propósito de aprendizaje dentro de áreas de estudio de cualquier nivel, en especial el de educación de jóvenes y adultos. El *e-learning* experimenta un crecimiento notable, cada vez son más los cursos publicados y mantenidos, haciendo el uso de herramientas como los sistemas de gestión del conocimiento, que se encargan de administrar los contenidos que se quieren publicar en *Internet*. Igualmente en el ámbito universitario, la tecnología *e-learning* está en continuo crecimiento y ya son muchas las instituciones que poseen ambientes y cursos virtuales, así como muchas han transformado sus contenidos a otros formatos más actuales, con los que puedan intercambiar información e ideas (Brenes, s.f.).

Algunos inconvenientes presentes al usar esta tecnología y la no unificación de criterios, han llevado a la industria del *software*, instituciones universitarias y organizaciones como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), lideren a través de comités técnicos, soluciones que permitan a corto, mediano y largo plazo hacer del *e-learning* un área de apoyo con gran evolución y presencia.

Por tal razón se cuenta, hoy día con arquitecturas como: LTSA, especificaciones de estándares como: IMS-CONTENT PACKING, SCORM, IMS-METADATA lenguajes como LOM y herramientas que potencian de manera significativa el desarrollo de la tecnología educativa, permitiendo desarrollar y publicar contenido que puedan ser acoplados a distintos sistemas de gestión del aprendizaje y compartidos con otros sistemas (IMS, 2000).

Parte de la solución actual lo constituye el estudio, diseño e implementación de objetos de aprendizaje para apoyar procesos de enseñanza, soportados en la *Web* o desarrollados bajo lenguajes o herramientas computacionales. La inclusión de dichos objetos en ámbitos educativos, hace necesario la verificación de criterios a la hora de definirlos y estructurarlos, ya que deben ser compatible y cumplir con características mínimas, tanto de los elementos que lo componen como con su objetivo instruccional, además de resaltar su reusabilidad.

Aunque *Internet* y la *Web* han facilitado enormemente la distribución de contenido educativo en el mundo, todavía no se han definidos criterios claros para el desarrollo y la publicación del mismo. La organización y codificación de contenido educativo *web* en la forma de objetos de aprendizaje reutilizables basados en estándares, promete disminuir significativamente estas dificultades, facilitando así la distribución y personalización de contenido educativo en *Internet* se puede hacer de forma más simple con resultados satisfactorios.

La búsqueda de normas de generación en diferentes plataformas y el almacenamiento en repositorios públicos permite que el docente adapte sus recursos y sus contenidos a clases virtuales de una manera completamente flexible, generando así aprendizaje adaptable, dinámico y personalizado para generar objetos de aprendizaje de alta calidad, logrando así los objetivos para los cuales se crean con el objeto de brindar soluciones a los estudios del área educativa y tecnológica.

Para Laverde (2007), existen otros elementos que apoyan el uso y creación de objetos de aprendizaje para la producción de contenido académico dentro de los que tenemos: el permitir basarse en las experiencias de otras instituciones y universidades, buscando fortalecer aspectos pedagógicos, comunicativos, técnicos así como también su exposición pública, lo que contribuye a una revisión permanente y valoración y crítica, ya que el usuario final permite obtener la retroalimentación respectiva.

Otro aspecto fundamental es la incorporación de las TIC's en los procesos formativos, permitiendo despertar interés y atención con distintos mecanismos de aplicación, siendo considerada estrategia de aprendizaje (ob. cit.).

El desarrollo de objetos de aprendizaje permitirá la organización de contenido digital en unidades más pequeñas de forma independientes vista como pequeños componentes que permitan a partir de ellos crear otros, un principio que involucra el área de desarrollo de software basado en componentes.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar objetos de aprendizaje a partir de un contenido educativo, siguiendo un estándar de especificación y un diseño instruccional adecuado que permita su reutilización.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Estudiar los estándares para especificación y desarrollo de objetos de aprendizaje.
- Proponer formas y métodos para el desarrollo de objetos de aprendizaje.
- Diseñar objetos de aprendizaje basados en un estilo instruccional pertinente como caso de prueba.
- Construir objetos de aprendizajes que se caractericen por ser: reusables, interoperables, escalables y de fácil mantenimiento.
- Implementar objetos dentro de sistemas de aprendizaje y repositorios de objetos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El uso de herramientas que apoyan el proceso educativo, ha existido desde hace mucho tiempo, el estudio de otros métodos de enseñanza como la educación a distancia se remonta a épocas tan lejanas como la de la civilización sumeria, la egipcia y la hebrea; las llamadas cartas instructivas son un ejemplo de ello (Sánchez, 2002). Asimismo, un segundo hallazgo se observa en la Grecia Antigua, donde la denominada epistolografía alcanzó un alto grado de desarrollo con cartas científicas. También en la civilización romana es posible hallar elementos relacionados con la concepción actual de la educación a distancia, sus representantes más destacados fueron Cicerón, Horacio y sobre todo Séneca, autor de 124 cartas que constituyen en la actualidad una verdadera unidad didáctica. La educación a distancia más formalmente organizada, comienza en el siglo XVIII, con un anuncio publicado en el año de 1728 por la gaceta de Boston donde Caleb Philipps (profesor de caligrafía), anuncia un curso a distancia, con material autoinstructivo para enviar a los estudiantes interesados y tener la posibilidad de tutorías por correspondencia.

Igualmente "un primitivo y rudimentario intento de organizar enseñanza por correspondencia fue hecha en Inglaterra por Isaac Pitman, quien en 1830 redujo los principales principios de su sistema de taquigrafía adecuadamente en tarjetas enviadas por correo. Otros antecedentes de la Educación a Distancia podemos hallarlos en los planes Winnetka y Dalton de Illinois y Massachusetts respectivamente, en los que se acentúa el trabajo individual del alumno quien avanzaría a su propio ritmo de acuerdo a sus propias habilidades.

El profesor asumía una función orientadora y planificadora de las actividades en conjunto con el alumno, la instrucción programada que se inició con las experiencias de Crowder y Pressey también constituyen adelantos importantes hacia una tecnología de la instrucción a distancia” (Brenes, 1999).

De manera similar, en 1891, se creó en la Universidad de Chicago, un departamento con el fin de ocuparse de la organización, ejecución y desarrollo de los estudios por correspondencia, forma de educación que devino en excelente vía de superación como resultado del desarrollo alcanzado por los servicios postales de Norteamérica y de Europa. En ellos, se enviaban documentos, guías de estudio y materiales impresos a los estudiantes mediante el correo postal, los alumnos obtenían sus créditos por resolver las tareas indicadas y no existía posibilidad de retroalimentación. Este modelo conformó la primera gran generación de la educación a distancia y es aún el modelo predominante en muchos países (Sánchez, 2002).

La primera acción formal para impulsar la educación a distancia como modalidad educativa, se produjo en 1938 en la ciudad canadiense de Victoria donde se dio la "Primera Conferencia Internacional sobre la Educación por Correspondencia". Asimismo, en 1939 se fundó el Centro Nacional de Enseñanza a Distancia en Francia, que en un principio atendió por correspondencia a los niños que habían podido escapar de la guerra y huir hacia otros países. En 1947, a través de la radio Sorbonne se transmitieron clases magistrales, con regularidad y sistematicidad en casi todas las materias literarias de la Facultad de Letras y Ciencias Humanas de París.

En este sentido Sánchez (2002), indica que en el ámbito latinoamericano, esta forma de enseñanza tuvo que enfrentarse desde sus inicios a la desconfianza de quienes veían en ella una "oportunidad menor", ellos temían el desarrollo de un sistema más flexible, más dinámico y, por supuesto, más atractivo.

Así en Latinoamérica y en la región centroamericana, las universidades de educación a distancia se desarrollan en la década de los años 70 con la creación de la Asociación Argentina de Educación a Distancia; a partir de entonces, dicho movimiento se extendió a Brasil, Colombia, Venezuela, Bolivia, Ecuador, Chile, Costa Rica, Guatemala, Panamá y Nicaragua. (ob. cit.)

Aunque las primeras aplicaciones educativas de los años 50 no hicieron uso del computador por ser solo asociadas al área científica, diez años más tarde en los 60, comienza el apoyo del computador con el ámbito educativo para el aprendizaje de las matemáticas y la lectura (entrenamiento basado en el computador) tomando en cuenta al estudiante como ente activo y parte del proceso de enseñanza. En los años 70 con la aparición de la inteligencia artificial y los procesos asistidos por computador, el rol del estudiante se orienta a la construcción de sus propios conceptos, luego los sistemas multimedia e interactivos proporcionan una extensión del conocimiento para evolucionar al entrenamiento basado en la *Web*.

El ámbito educativo siempre ha estado en la búsqueda de desarrollar métodos alternativos que vayan en beneficio de la enseñanza y el aprendizaje, valiéndose de cualquier medio o instrumento pedagógico. La tecnología siendo una de esas herramientas y sus grandes avances ha permitido que la educación la utilice como un medio de apoyo importante.

Los noventa representa el espacio de tiempo más relevante e importante para el área educativa y tecnológica, destacando el uso del computador y el software como ayuda importante en el soporte de ámbitos educativos.

Según Gonzáles y Gallardo (2003), el término aprendizaje colaborativo apoyado por el computador (*CSCL Computer Supported Collaborative Learning*) aparece también como área emergente en el año 1991 en la Universidad de Illinois, a partir de ese momento se ha venido impulsando la necesidad de involucrar áreas computacionales y verlas como

herramientas que proporcionan apoyo a las teorías clásicas de aprendizaje.

Con la aparición del Internet y el denominado *e-learning* surge el aprendizaje virtual como una nueva manera de aprender utilizando las nuevas tecnologías sin límites de espacio y tiempo. También en los noventa aparece el término de objetos de aprendizaje (OA) por Wayne Hodgins, al ver que su hijo jugaba con bloques de lego, pensando en algunas estrategias de aprendizaje y concluyendo que la industria necesitaba construir bloques plug and play como piezas interoperables para la enseñanza.

Otro contribuyente que plantea la necesidad de disponer de entidades que sirvan al aprendizaje fue David Merrill, citado por Gonzáles y Gallardo (2003), cuando en su teoría de transacción instruccional, propone la necesidad de tener “Unidades de conocimiento”, al decir que “Los aprendices pueden solo manejar una cantidad limitada de información a la vez, esto hace necesario la secuencia de unidades de conocimiento”.

Luego de estos inicios, los OA toman fuerza originando que muchos grupos de investigación trabajen sobre dicho concepto, el grupo *Learning Object Metadata* del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología CEDMA (*National Institute of Science and Technology*) comienza a incluir otros conceptos dentro de los objetos como modularidad, base de datos y etiquetas llamadas metadatos.

Para 1994, Oracle aparece con OLA (*Oracle Learning Application*) pero no tiene mucho éxito y en 1998 Cisco presenta un trabajo en función de los estándares y especificaciones que busca tener mejor éxito (Jacobsen, 2002).

Los objetos de Aprendizaje (OA) surgen para brindar una manera distinta de cómo distribuir los recursos educacionales soportados en las tecnologías de la información, además de dar solución a problemas presentados del área educativa.

Desde sus comienzos hasta la actualidad su definición ha sido compleja, puesto que las visiones e interpretaciones proveen ideas distintas. Los OA se orientan a soportar el aprendizaje en línea, creados una sola vez pudiendo ser usados varias veces, utilizando para ello repositorios de objetos de aprendizaje y sistemas de aprendizaje que permitan su administración.

El análisis, alto costo en tiempo y esfuerzo requerido para crear los primeros objetos de aprendizaje, mostraban un alto grado de redundancia en diferentes tipos de formación. Ambientes que reciben instrucción en un mismo tema, con un contenido central, puede ser complementado con otros más específicos, la reutilización de contenidos para distintos objetivos se ve como un primer paso en la reducción de costos. Surgen así distintas propuestas para la creación de objetos de aprendizaje reutilizables, de las cuales SCORM parece ser la de mayores posibilidades, con amplio apoyo en ambientes gubernamentales, educativos y empresariales.

Sin embargo, hasta el año 2000 es donde aparecen varios proyectos entre ellos ARIADNE e IMS, los cuales apoyan al grupo de trabajo *Learning Objects Metadata* (LOM) y es en el 2002 donde se obtiene el primer estándar de la IEEE sobre objetos de aprendizaje (González y Gallardo, 2003).

ADL SCORM , formada en 1997, la iniciativa ADL (*Advanced Distributed Learning*), es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo e implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías *web*. Este organismo unió lo mejor de las iniciativas anteriores, mejorándolas en un modelo propio: SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*). Este modelo proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas, utilizarlo para comunicarse con

otros sistemas, obteniendo así interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad (Hinostroza, 2005).

Específicamente, SCORM corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía *web*. Su estructura se basa en un modelo de agregación de contenidos y en un ambiente de enseñanza en tiempo real.

El proyecto IMS fue creado en 1997 por EDUCASE, un consorcio de instituciones educativa y sus socios empresariales como un intento de desarrollar estándares abiertos para sistemas de enseñanza asistida por computador. Los primeros trabajos del IMS se centraron en la definición de un modelo y una arquitectura para sistemas de aprendizaje distribuido. (Rico, 2006).

Para enero de 2000 IMS, crea especificaciones para el aprendizaje distribuido en ambientes basados en Internet y para recursos educativos electrónicos locales. Es una estructura de especificaciones que ayuda a definir varios estándares técnicos, incluyendo materiales de *e-learning*. La especificación *IMS Content Packaging specification* hace posible almacenar los contenidos en un formato estándar que puede ser reutilizado en diferentes sistemas sin necesidad de convertir dichos contenidos a otros formatos (IMS, 2000).

En la actualidad el concepto de OA ha generado gran diversidad de concepciones y avances, lo que ha permitido que muchas instituciones y grupos del área desarrollen modelos y redes de trabajo basados en objetos que promuevan el conocer y compartir información de cada institución y del poder lograr objetivos comunes.

Algunas investigaciones como Baruque, et al (2003) plantean los primeros métodos de diseño basados en objetos de aprendizaje donde se observa que ya no solo el componente netamente tradicional de la instrucción es importante sino que junto al aporte tecnológico se puede desarrollar

contenido que beneficie la aproximación y el cambio. Por otro lado Aproa (2005) resalta la carencia de un método común que garantice el aprendizaje al desarrollar de objetos de aprendizaje lo que aumenta el desinterés por desarrollarlos.

En Latinoamérica Chile, Colombia y México son algunos de los países que impulsan el desarrollo y la investigación de formas alternas para desarrollar contenido de ambientes a distancia, otro de los trabajos que se vinculan a la investigación, es el de Urrutia et al (2006) que además de proponer una forma para crear objetos es el de que hacer con ellos y de cómo ubicarlos una vez desarrollados.

La Universidad de los Andes (ULA), en este ámbito también lleva a cabo estudios donde se propone la creación de un repositorio institucional basado en objetos de aprendizaje que permita compartir material de calidad.

Para el año 2007, Montilva, et al, propone el diseño de programas de actualización profesional interactiva a distancia en Ingeniería de software usando objetos de aprendizaje, basados en el estándar SCORM utilizando un sistema de gestión para cada curso desarrollado. Obteniendo como resultado un modelo heterogéneo que permite la integración distintos aspectos (instruccionales, tecnológicos, estructurales) basado en el método WATCH y aplicado a los cursos de ingeniería de software resaltando la adaptabilidad, su modelo de proceso, la combinación de actividades y la gestión de recursos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tecnología educativa

Yukavetsky (2003) opina, que si adaptamos esta definición al campo educativo diríamos que la tecnología educativa es la aplicación de conocimientos científicos del aprendizaje humano a las tareas prácticas de enseñar y aprender. Más aún, la tecnología educativa es un campo dedicado al mejoramiento del proceso enseñanza y aprendizaje. Abarca e integra un sin número de disciplinas que sirven de fundamento teórico y práctico, para ayudar al hombre a descubrir por sí mismo su relación con el ambiente que le rodea. La tecnología educativa integra y desarrolla teorías, experiencias y medios de difusión tecnológicas con el fin de mejorar un sistema instruccional.

Una de sus facetas más importantes es el diseño instruccional. El diseño instruccional es el área que estudia los procesos relacionados a la creación de la instrucción, como por ejemplo, la creación de materiales instruccionales. Este proceso consiste de las siguientes fases:

- Desarrollo, verificación y la integración de actividades instruccionales y medios tecnológicos
- Evaluación
- Implantación
- Manejo instruccional

Estas actividades están fundamentadas en la investigación y la elaboración de teorías de aprendizaje, enseñanza, psicológicas, filosóficas, sistémicas, tecnológicas y de comunicación.

2.2.2 Diseño Instruccional

Bartolomé (1988) plantea, el diseño instruccional como un proceso tecnológico basado en tres campos: la psicología del aprendizaje, el análisis de las operaciones de clase, y el enfoque de sistemas. El diseño instruccional, como sujeto básico de la tecnología educativa, marca en este sentido las áreas de la teoría científica y los procesos tecnológicos, resaltando el enfoque de sistemas.

Desde el momento en que la tecnología educativa es concebida como algo más que la resolución de problemas puntuales o el uso de medios y se entiende como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje. La tecnología educativa surgió íntimamente ligada a los medios, que pueden definirse como cualquier dispositivo o equipo que se utiliza normalmente para transmitir información entre las personas (Bartolomé, 1988).

Por su parte Yukavetsky (2003) menciona, que el Diseño Instruccional (DI) es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Una vez diseñada la instrucción, deberá probarse, evaluarse y revisarse, atendiéndose de forma efectiva las necesidades particulares del individuo.

El DI se nutre de las:

- Pedagogía y la didáctica

Ciencias Sociales

- La psicología- a través del estudio de las diferencias individuales.
- Teorías de la conducta humana- a través de las teorías conductistas, cognoscitivistas, y constructivistas.

Ciencias de la Ingeniería

- Teoría de sistemas

Ciencias de la Información (Informática)

- Tecnologías del campo de la informática: computadoras, programas, multimedia, telecomunicaciones, *Internet*, entre otras.

Ciencias

- Método científico (ob. cit)

2.2.3 La Educación a distancia

Surge como un área asociada al estudio o aprendizaje soportado con las tecnologías actuales de información y comunicación, brindando varias posibilidades de participar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

López (2005) sugiere tres formas en las que la *web* se involucra en este proceso:

1. Para el almacenamiento, diseminación y recuperación de información.
2. Para enseñanza en dos medios (tradicional y alterno).
3. Para aprendizaje basado en la *web*.

Las figuras 1 y 2 presentan la diferencia de dos estilos de educación, en donde el personaje central de la educación a distancia es el estudiante pudiendo definir su forma de aprendizaje y el contar con recursos adicionales que en la educación tradicional no se toman en cuenta, por el papel que juega el tutor o docente.



Figura 1
Educación Presencial



Figura 2
Educación a distancia

Fuente: Delgado 2003.

Algunas de las áreas donde se puede aplicar este esquema son:

- Carreras universitarias.
- Cursos de postgrado o master.
- Cursos de apoyo en enseñanzas.
- Bachillerato.
- Cursos de formación profesional.
- Entorno empresarial.

Se observa que la educación a distancia posee nuevas formas, que determinan un rol más protagónico del estudiante con más elementos de apoyo a su alrededor (Delgado, 2003).

Al usar *Internet* como elemento de intercambio de información surgen dos maneras de darse el proceso de aprendizaje asíncrono o síncrono de los cuales el segundo tiene mayor aceptación comparado con la forma en la que se dan los procesos de enseñanza.

2.2.4 Modelos de Diseño Instruccional

Los modelos instruccionales son guías o estrategias que los instructores utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Constituyen el armazón procesal sobre el cual se produce la instrucción de forma sistemática fundamentados en teorías del aprendizaje. Incorporan los elementos fundamentales del proceso de diseño Instruccional, que incluye el análisis de los participantes, la ratificación de metas y objetivos, el diseño e implantación de estrategias y la evaluación (Yukavetsky, 2003).

Las fases del Diseño Instruccional se resumen en la figura 3:

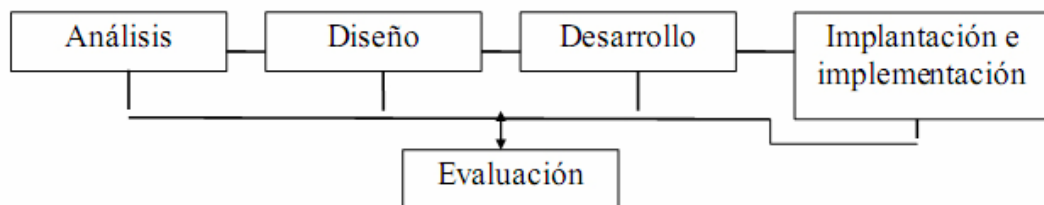


Figura 3 Fases del diseño instruccional Fuente: Yukavetsky 2003.

La fase de análisis constituye la base para las demás fases del diseño Instruccional. En esta fase se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones. Utiliza diferentes métodos de investigación, tal como el análisis de necesidades. El producto de esta fase se compone de las metas instruccionales y una lista de las tareas a enseñarse.

En la fase de diseño se utiliza el producto de la fase anterior para planificar una estrategia y así producir la instrucción.

Se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales. Algunos elementos de esta fase incluyen hacer una descripción de la población, llevar a cabo un análisis instruccional, redactar objetivos, redactar elementos para pruebas, determinar cómo se divulgará la instrucción, y diseñar la secuencia de la instrucción.

En la fase de desarrollo se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar. En esta fase se elabora la instrucción, los medios que se utilizarán en la instrucción y cualquier otro material necesario.

En la fase de implantación e implementación se divulga eficiente y efectivamente la instrucción. La misma puede ser implantada en diferentes ambientes: en el salón de clases, en laboratorios o en escenarios donde se utilicen las tecnologías relacionadas al computador. En esta fase se propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo.

En la fase de evaluación se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción. La fase de Evaluación deberá darse en todas las fases del proceso instruccional. Existen dos tipos de evaluación: la formativa y la evaluación sumativa. La evaluación formativa es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases. El objetivo de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de que llegue a la etapa final, por su parte la evaluación sumativa verifica la efectividad total de la instrucción (Yukavetsky, 2003).

Los modelos de diseño Instruccional, pueden utilizarse para producir materiales como: módulos para lecciones, cursos de un currículo universitario, materias personales, cursos de adiestramientos variados para la empresa privada, objetos y unidades de aprendizaje y cualquier otro recurso que apoye la actividad educativa.

En el diseño de la instrucción se utilizan modelos con el fin de facilitar la elaboración y desarrollo de la instrucción y el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Un modelo representativo del ámbito educativo es el modelo de Dick y Carey (2005). Un sistema que está compuesto de componentes o fases que interactúan entre sí; cada una tiene un sistema de insumos y productos que al unirse, producen un producto predeterminado. Este modelo se le considera como un modelo sistemático.

Fases del Modelo de Dick y Carey

- Identificar la meta instruccional
Se identifica qué es lo que se quiere que el estudiante haga una vez completada la instrucción. La definición de una meta instruccional se obtiene de una lista de metas, de un estudio de necesidades, de una lista de dificultades que presentan los estudiantes en un escenario dado, del análisis de las dificultades o de alguna otra necesidad de instrucción.
- Llevar a cabo un análisis instruccional
Después que se identifica la meta instruccional, es necesario determinar qué tipo de aprendizaje es el que se requiere del estudiante. Hay que analizar la meta para identificar las destrezas y los conocimientos anteriores que necesitan dominarse. En este proceso se puede obtener un esquema en la forma de un flujograma que presenta las destrezas y las relaciones entre ellas.
- Identificar las conductas de entrada y las características de los estudiantes
Los estudiantes deberán dominar ciertas destrezas para poder aprender las nuevas destrezas que se darán. Estas destrezas las trae el estudiante de un aprendizaje previo. Si se determina que el estudiante no posee dichas destrezas, entonces, tendría que enseñarse.

- Redacción de objetivos

El diseñador de la instrucción escribirá señalamientos específicos de qué es lo que los estudiantes podrán hacer cuando termine la instrucción. Este señalamiento está basado de aquellas destrezas que se identificaron en el análisis instruccional. En términos generales, el objetivo es un señalamiento específico de qué es lo que se espera que el estudiante domine o aprenda al finalizar la instrucción. Contiene los siguientes elementos:

1. Una descripción de la conducta que se espera, usualmente en la forma de un verbo.
2. Las condiciones que se requieren para la ejecución de la conducta.
3. Los criterios de aceptación de la ejecución.

- Elaboración de criterios de medición

En esta etapa se elaboran los criterios que medirán la habilidad del estudiante para lograr lo que se describió en los objetivos. En otras palabras, se elaboran pruebas que midan lo que se señaló en los objetivos.

- Elaboración de la estrategia instruccional

Aquí se identifica la estrategia que se utilizará para llevar a cabo la instrucción y se determina cuáles son los medios a utilizarse. Las estrategias incluyen actividades tal como: la conferencia, aprendizaje cooperativo, la práctica dirigida, entre otras.

- Elaboración y selección de la instrucción

En esta fase se utiliza la estrategia instruccional para producir la instrucción. Esto incluye: el manual del estudiante, materiales instruccionales, exámenes, la guía del instructor. Si no se producen materiales, entonces se podrán adquirir después de haberse evaluado.

- **Diseño y desarrollo de la evaluación formativa**
 Una vez que se finalice con la elaboración de la instrucción, se deberá recoger los datos para así mejorarla. El diseñador lleva a cabo lo que se conoce como: evaluación uno a uno, evaluación de grupo pequeño y evaluación de campo. Cada tipo de evaluación le provee al diseñador información valiosa para mejorar la instrucción. La evaluación formativa también puede ser aplicada a los materiales instruccionales y a la instrucción. Es importante saber que la evaluación formativa puede darse en cualquier o en todas las fases del modelo.
- **Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa**
 Aquí se examina el valor o los méritos de la instrucción producida. Es una fase final donde ya se ha revisado la instrucción y conlleva el que se tome una decisión: se descarta o se implanta (Yukavetsky, 2003).

En la siguiente figura se esquematiza la presencia del modelo instruccional y su relación con las fases del modelo de Dick y Carey.

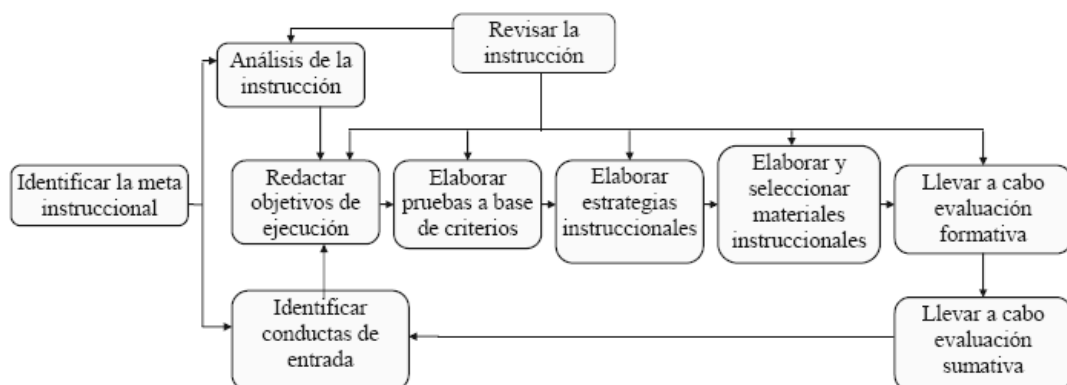


Figura 4 Fases del Modelo Dick y Carey Fuente: Yukavetsky 2003.

2.2.5 Eventos de Instrucción de Robert Gagné

La teoría del aprendizaje de Gagné está clasificada como ecléctica, porque dentro de ella se encuentran unidos elementos cognitivos y conductuales, integrados con la teoría del desarrollo de Piaget y el

aprendizaje social de Bandura, todos explicados en forma sistemática y organizada bajo el modelo de procesamiento de información.

Dentro de las propuestas de Gagne encontramos los siguientes eventos:

- **Activar la Atención:** El propósito de toda instrucción es el aprendizaje de los estudiantes, por ello debemos asegurarnos que su atención esté dirigida a la tarea de aprendizaje. Si se quiere aprender algo se debe centrar activamente la atención en ello. Para activar la atención podemos utilizar entre otras acciones: el humor, cambiar el tono de voz y hacer uso de estímulos sensoriales distintos a los que comúnmente usamos.

- **Establecer el Propósito de la Instrucción:** El estudiante debe saber con claridad qué se espera que él aprenda, qué debe hacer para lograr el aprendizaje y cómo evidenciará el aprendizaje obtenido. Aunque el objetivo esté explícito en el material instruccional (libro de texto, programa de la asignatura) es conveniente discutirlo con los estudiantes y aclarar sus dudas al respecto. En este evento podemos incentivar a los estudiantes a que generen sus propios propósitos o metas de aprendizaje. De esta forma vamos incrementando su autonomía como aprendices. La claridad en el propósito instruccional es un buen criterio para la selección de las actividades de aprendizaje. Es decir debe existir correspondencia entre el propósito instruccional y las actividades que se propongan para obtener el aprendizaje.

- **Recordar Conocimientos Previos Relevantes:** los conocimientos previos relevantes se activan desde que se establece el propósito de la lección. Cuando el estudiante conoce de qué se trata la lección, su mente comienza a utilizar la información que él o ella maneja previamente sobre el tema. Sin embargo, en el desarrollo se pueden proponer actividades concretas que focalicen esos conocimientos, por ejemplo: una lluvia de ideas, o preguntas

guiadas sobre la temática que apunten a conocimientos previos específicos.

- Procesar la nueva información y sus Ejemplos: Los contenidos a aprender pueden presentarse explícitamente o la instrucción puede planificarse de forma que el estudiante investigue y vaya construyendo el nuevo contenido. Estos son dos extremos de un continuo que abarca múltiples formas de llegar a la nueva información. La presentación de ejemplos y contraejemplos es muy importante, sobre todo en la enseñanza de principios y conceptos. En estos casos, los alumnos deben analizar activamente los ejemplos para dar sentido a los datos que reciben y así obtener el aprendizaje esperado. Los ejemplos constituyen también un elemento para atraer y mantener la atención de los estudiantes.
- Dar orientación para guiar el aprendizaje: Esto guarda relación con cómo y con qué facilitar el aprendizaje para que vayan aproximándose de manera gradual al objetivo de aprendizaje que deben lograr los alumnos al término de los módulos y de la sección.
- Solicitar que ejecuten la conducta esperada: Una vez que se les haya entregado la nueva información y se les haya orientado en el aprendizaje llegará el momento que los estudiantes deberán demostrar que saben ejecutar lo esperado, también se convencerán que saben hacerlo, lo que permitirá que se fije más aún el conocimiento adquirido.
- Dar retroalimentación: después que los estudiantes han demostrado que saben hacerlo es preciso que exista una acción retroalimentadora, es decir, se les informe cómo lo hicieron, esto permitirá a los estudiantes saber si lograron lo que se esperaba de ellos. Es el momento para corregir errores y estimular a seguir progresando.

- Evaluar el desempeño: un a vez que los estudiantes han demostrado que saben hacerlo es preciso dar un carácter confiable y válido a la evaluación del aprendizaje. Se debe aplicar una prueba que se ajuste al tipo de objetivo de aprendizaje a evaluar.
- Facilitar la retención y la transferencia de lo aprendido: Se trata de ayudar a los estudiantes a recuperar los conocimientos adquiridos para que puedan ser aplicados a nuevas situaciones. Estos pasos descritos anteriormente se desarrollan por cada uno de los objetivos de las secciones de los módulos que conforman el software. (ob. cit.)

2.2.6 E-learning

Un campo interdisciplinario donde participan principalmente profesionales de las áreas de la educación y de la computación. Visto como una manera de aprender sin tener instructor a cualquier hora y en cualquier lugar, desarrollando nuevos conocimientos o ampliando los ya existentes a través del autoaprendizaje (Rodríguez, 2006).

Para Delgado (2003) los sistemas *e-learning* son el último paso de la evolución de la educación a distancia (que se iniciaron con cursos por correspondencia y más tarde con apoyos tecnológicos como la radio, televisión, video entre otros). Fueron inventados en el siglo XIX con el objetivo de proporcionar acceso a la educación a todos aquellos que por diversas razones no podía acceder a las clases presénciales, constituyen un sistema adecuado para estudiantes con autodisciplina y perseverancia para estudiar solos o con apoyo de un tutor. También se involucran otros elementos didácticos y de aprendizaje que dan la posibilidad de acceso a la información, así como ambientes más complejos y elaborados.

2.2.6.1 Ventajas del e-learning

El *e-learning* permite superar algunas de las barreras existentes en los sistemas de enseñanza asistida por el computador, algunas de ellas son:

- Independencia espacio-temporal.
- Establecimiento de un canal de comunicación, desapareciendo la relación hasta ahora existente entre enseñanza a distancia y aprendizaje en solitario.
- Seguimiento y tutoría del progreso del estudiante a través de los canales de comunicación establecidos.
- Posibilidad de escoger entre gran variedad de materiales, cursos y especialidades, gracias a que el ámbito de actuación de los sistemas es universal (Santacruz, 2005).

Características generales

Delgado (2003), considera que existen cuatro características básicas que todo sistema de tele-educación debería tener: interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización.

1. **Interactividad:** es una de las características más importantes de los sistemas *e-learning*. Hace que la persona que se esté formando tome conciencia de que es él el protagonista de su formación, es un rasgo importantísimo y es un incentivo para el estudiante el saberse responsable de su formación.
Esta interactividad se traduce en que los usuarios eligen sus propios itinerarios formativos según las necesidades del momento, se ponen en contacto de manera rápida con sus tutores o compañeros a través del *chat* o del correo electrónico, realizando ejercicios variados que permitan lograr los objetivos tanto personales como propuestos por el contenido.
2. **Flexibilidad:** conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema *e-learning* tenga una fácil adaptación en la organización donde se va a implementar. Esta adaptación se puede dividir en los siguientes puntos:
 - Capacidad de adaptación a la estructura organizacional de la institución donde se implante.

- Capacidad de adaptación a los planes de estudio de la institución donde se implantará el sistema.
 - Capacidad de adaptación a los contenidos y estilo pedagógico de la organización. Si ejercer cambios en la forma de enseñar de los profesores ni la forma de aprender de los alumnos sino que es el sistema el que se debe adaptar a estos estilos.
3. Escalabilidad: capacidad de que la plataforma de *e-learning* funcione igualmente con un número pequeño o un número grande de usuarios. Esto se puede ver de forma clara si entendemos el proceso de integración de la plataforma como un proceso gradual, donde cada una de las etapas que planteen, sea imprescindible que la plataforma se comporte de una manera eficiente.
4. Estandarización: cuando se habla de plataformas estándar se refiere básicamente, a la capacidad de utilizar cursos realizados por terceros. Si esto no fuera así, únicamente estarían disponibles los cursos realizados en la propia organización. No existe un estándar acogido por todas las organizaciones, sino que son varios los estándares disponibles que intentan solucionar los problemas de las normas de forma independiente.

2.2.6.2 Evolución actual del e-learning

El ser humano actual posee gran movilidad haciendo uso de dispositivos como: asistentes personales digitales (*PDA*), teléfonos móviles, computadores portátiles entre otros), lo que permite al *e-learning* evolucionar al llamado *m-learning* o aprendizaje móvil.

Algunos autores plantean que esta filosofía puede ser dividida en tres ramas diferentes:

- *Computer aid instruction* (CAI)
- *Computer-managed instruction* (CMI)
- *Computer supporter learning resources* (CSLR).

El primero contiene productos que proporcionan enseñanza, tales como: tutoriales, simulaciones y ejercicios. El segundo término se refiere aquellos productos que tienen funciones de evaluación, seguimiento y guías de estudio. El tercero término cubre los aspectos que dan soporte al desempeño, la comunicación y el almacenamiento. Aunque puede existir esta clasificación todas representan un conjunto total del *e-learning*.

2.2.6.3 Clasificación de los entornos E-learning

Dentro de los elementos que conforman a los sistemas de educación a distancia encontramos:

- Los sistemas de administración de aprendizaje o (*Learning Management Systems*) LMS: es un software basado en un servidor Web que provee módulos para los procesos administrativos y de seguimiento que se requieren para un sistema de enseñanza-aprendizaje, simplificando el control de estas tareas. Considerados nuevas herramienta educativas, los sistemas de administración de aprendizaje, permiten organizar las actividades y competencias de acuerdo al ámbito de estudio y a la forma en que los estudiantes puedan utilizarlo, determinando su participación y realizando un seguimiento sobre el estudiante. Hay que destacar que los LMS no están diseñados para la creación, reutilización o mejora del contenido, simplemente son una plataforma (López, 2005).

Según Ramírez (2006), la mayoría de estos sistemas, agrupan sus funciones en las siguientes categorías:

- Herramientas de gestión.
- Herramientas de comunicación.
- Herramientas de evaluación.

Las herramientas de gestión permiten organizar y manejar tanto el contenido como los estudiantes, así como también el material asociado y los artículos del curso.

Las herramientas de comunicación como foros, *chat*, correo electrónico que van a permitir la interacción entre el estudiante y el profesor. Las herramientas de evaluación son las que con el tutor puede hacer un seguimiento del desenvolvimiento del estudiante y su participación dentro del curso. Dentro de este tipo de herramientas se encuentran (Blackboard, Webct, Moodle, Atutor entre otras). La figura 5 muestra las plataformas analizadas por EduTools, basadas en especificaciones de estándares (López, 2005).

.LRN	CentraOne 6.0	Embanet hosting FirstClass
ANGEL 5.5	Click2learn Aspen 2.0	Embanet hosting IntraLearn
ANGEL 5.6	COSE 2.051	Embanet hosting WebCT Moodle 1.1
ANGEL 6.0	CourseWork	Moodle 1.4
ANGEL 6.1	IntraLearn SME 3.1.2	Teknical Virtual Campus
ANGEL 6.2	Janison Toolbox 6.2	TeleTop
ATutor 1.3	Jones e-education V2004	The Learning Manager 3.2
ATutor 1.4	Learnwise	The Learning Manager Enterprise Edition
ATutor 1.4.2	LON-CAPA 1.1	WebCT 3.7 Campus Edition
Avilar WebMentor 4.0	LON-CAPA 1.2	WebCT 3.8 Campus Edition
Bazaar 7	Desire2Learn 7.2	WebCT 4.0 Campus Edition
BlackBoard 5.5	Desire2Learn 7.3	WebCT 4.1 Campus Edition
BlackBoard 6	eCollege AU+	WebCT Vista 1.2
Blackboard 6.2 Enterprise Suite	Educator	WebCT Vista 2.1
Blackboard Academic Suite	Embanet hosting ANGEL	WebCT Vista 3.0
Bodington	Embanet hosting BlackBoard	Whiteboard 1.0.2

Figura 5 LMS Compatibles con estándares educativos. Fuente: López, 2005

- Los sistemas de administración de contenidos o (*Learning content management systems*) LCMS: permiten crear, manipular, distribuir y mejorar el contenido de aprendizaje. Similares a los LMS cuentan con herramientas para la gestión, comunicación y evaluación y son de menor uso comparados con los anteriores. Un sistema basado en web que es utilizado para crear, aprobar, publicar, administrar y almacenar recursos educativos (como los objetos de aprendizaje) y cursos en línea.

Estos sistemas poseen un ciclo de vida con las siguientes fases:

- **Análisis del nivel:** se analiza el nivel actual del estudiante y se detallan los puntos importantes enmarcados en los estándares y objetivos iniciales.

- Material de desarrollo: El docente crea ejercicios y desarrolla el contenido del temario.
- Aprendizaje: El profesor orienta un aprendizaje individual orientado a la adquisición de conocimientos conforme a los objetivos inicialmente planteados.
- Evaluación: El estudiante entrega los ejercicios planteados realizando una prueba evaluativo, el docente procede ha corregir para cada alumno (Alcazar, s.f.). La siguiente figura presenta los elementos que conforman un ambiente *e-learning*.

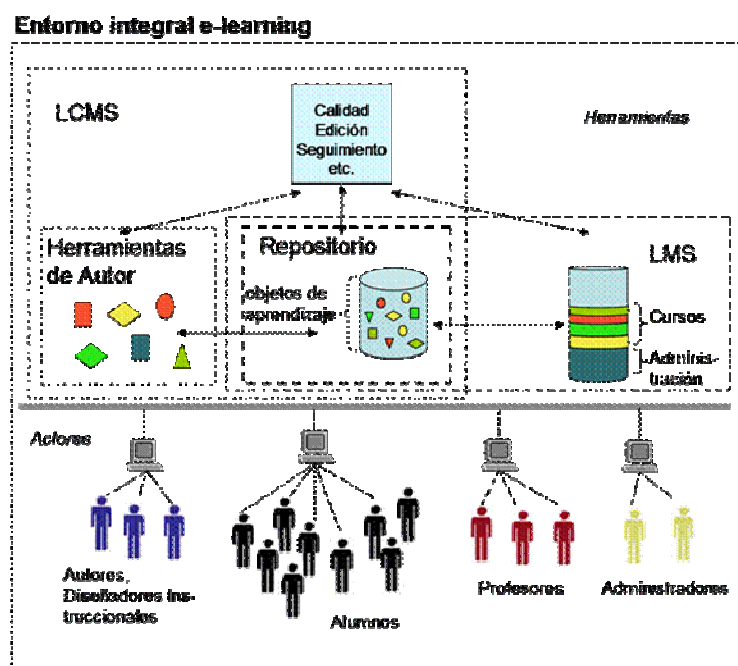


Figura 6 Componentes de un entorno e-learning. Fuente: López 2005.

2.2.7 Estándares

La tecnología *e-learning*, la forma en que se realiza y publica contenido en la *web* es una tecnología relativamente joven, su historia únicamente abarca sólo unos pocos años. Es por ello que cuando empieza a dar sus primeros pasos no cuenta con criterios unificados y existen distintas visiones de cómo aplicarlo y utilizarlo. La falta de criterios comunes termina creando mucha confusión y eso es precisamente lo que ha pasado con la tecnología *e-learning*.

Ya que la estandarización resulta un objetivo fundamental para el crecimiento y asentamiento de la tecnología *e-learning* y la creación y gestión de contenidos, se pretende establecer recomendaciones y estándares que permitan su uso eficiente y que faciliten la reutilización de recursos, la interoperabilidad entre sistemas y software heterogéneo.

Dieguez (2004) plantea, los entornos de *e-learning* actuales se perfilan como sistemas distribuidos y deben funcionar en tiempo real, tratar datos que provienen de sistemas heterogéneos, bases de datos, servicios de directorios y aplicaciones, e integrarse con otros entornos y sistemas empresariales. El acceso a estos entornos se realiza por medio de múltiples dispositivos y navegadores diferentes.

Para poder integrar todas estas piezas y elementos se hace necesario un medio universal, neutro en cuanto a la plataforma, que permita describir, transportar y transformar datos entre los distintos sistemas distribuidos. El HTML, solo permite presentar el contenido sin ofrecer información de datos, por lo que se hace necesario un metalenguaje XML, que a diferencia de HTML permite por medio de esquemas y declaraciones describir y estructurar el contenido de un documento considerado este como una norma.

Todas las especificaciones, normas y estándares tecnológicos actuales usan para este propósito el lenguaje XML. Éste sirve para describir y transportar por la red las páginas *web* HTML. En el ámbito de *e-learning* es el lenguaje que se usa para describir prácticamente cualquier cosa, la ventaja del uso del XML es su gran aceptación y el alto número de herramientas tecnológicas que hacen muy fácil el desarrollo y tratamiento informático al interpretar un documento XML.

Los estándares son acuerdos internacionales documentados o normas establecidas por consenso mundial. Contienen las especificaciones técnicas y de calidad que deben reunir todos los productos y servicios, para cumplir satisfactoriamente con las necesidades para las que han

sido creados y para poder competir internacionalmente en condiciones de igualdad.

Al hablar sobre un estándar *e-learning*, se refiere a un conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a dicha tecnología. Estas reglas especifican cómo los fabricantes pueden construir los cursos en-línea y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos, de tal manera que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de información para cursos y plataformas LMS, que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir (Delgado, 2003).

Cabe mencionar otros dos conceptos involucrados en la estandarización del *e-learning* las especificaciones y la arquitectura, siendo el primero un documento técnico que describe los componentes de un sistema, tomando en cuenta la parte estática y dinámica del mismo.

El soporte y marco definido de integración que permite describir el sistema para luego realizar un análisis, elaboración e implementación, lo conforma la arquitectura.

2.2.7.1 Organismos y grupos involucrados con el desarrollo de estándares

Grupo	Detalle/ Página web
ISO <i>(International Organization for Standardization)</i> INTERNACIONAL	La ISO es una organización no gubernamental y su misión es promover el desarrollo de estándares relacionados con actividades muy diversas con el fin de facilitar una visión de intercambio internacional para la mejora de los servicios, desarrollando la cooperación tanto en esferas científicas e intelectuales como en actividades tecnológicas y económicas (http://www.iso.org). El estándar internacional dentro del campo de la Educación, el Aprendizaje y la Formación considerando la reusabilidad e interoperabilidad de los recursos y las herramientas es el ISO/ IEC JTC1 SC36 (http://jtc1sc36.org).
DCMI <i>(Dublin Core Metadata Initiative)</i> INTERNACIONAL	La iniciativa DCMI está dedicada a promover la adopción de los estándares de metadatos con el fin de facilitar la interoperabilidad así como desarrollar vocabularios especializados útiles a la hora de describir los recursos que permiten que sistemas tecnológicos inteligentes den acceso a información relevante. El sistema propuesto por DCMI se ha traducido a 25 idiomas y ha sido adoptado formalmente por 7 gobiernos. http://dublincore.org/

Tabla 1 Organismos Internacionales. Fuente: Poveda

Grupo/ Procedencia	Detalle/ Página web
IMS Global Learning Consortium <i>(Instruction Management System)</i> EE.UU	El origen del consorcio tiene sus inicios en 1997, con el proyecto IMS lanzado por Educom (ahora conocido como Educase). Este proyecto parte de un conjunto de problemas que se estaban dando en torno a la interoperabilidad cuando los sistemas de gestión del aprendizaje bajo plataformas tecnológicas estaban emergiendo. Con el tiempo se genera el IMS Global Learning Consortium. Estas especificaciones definen un método para representar el comportamiento previsto en una experiencia de aprendizaje de tal manera que se consigue que cualquier sistema tecnológico pueda ordenar actividades de aprendizaje. http://www.imsproject.org
CANCORE <i>(Canadian CORE Learning Resource Metadata Specification)</i> CANADÁ	La iniciativa CanCore ofrece una guía para quienes estén interesados en describir objetos educacionales con la intención de compartirlos, intercambiarlos, distribuirlos o propagarlos como recursos. En última instancia, hablamos de un protocolo nacional para la descripción de objetos educacionales (metadatos). Es una interpretación y simplificación del Modelo IMS y es totalmente compatible con el IEEE LOM, el protocolo de gestión de OA del IEEE. http://teleducation.nb.ca/CanCore

Tabla 2 Organismos en América. Fuente: Poveda

Grupo/ procedencia	Detalle/ Página web
AICC <i>(Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee)</i> EEUU	Proporciona aplicaciones instructivas dirigidas por computador Sus objetivos son: la asistencia a los operadores de pilotaje a través del desarrollo de guías con las que promueven la formación por computadora de modo efectivo y económico, el desarrollo de guías atendiendo a la interoperabilidad y la provisión de un foro abierto donde debatir acerca de las tecnologías de la instrucción y la formación. La AICC produce las AGR, es decir, las Guías y Recomendaciones de la AICC. http://www.aicc.org
IEEE <i>(Institute of Electrical and Electronic Engineers)</i> EEUU	El IEEE (<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>) es una asociación de profesionales técnicos con más de 377.000 miembros de 150 países. Es líder en áreas relacionadas con la ingeniería computacional, la tecnología biomédica, las telecomunicaciones, entre otras. Su principal propósito es facilitar el desarrollo, uso, mantenimiento e interoperabilidad de los recursos educacionales. Los grupos de trabajo desarrollan estándares técnicos atendiendo aproximadamente a veinte áreas diferentes relacionadas con la tecnología del aprendizaje, la formación y la instrucción. http://ltsc.ieee.org
ADL Co-Lab <i>(Advanced Distributed Learning Co-Laboratory)</i> EEUU	Actualmente está desarrollando por iniciativa del Departamento de Defensa el SCORM, estándar de especificaciones técnicas. El ADL Group, en colaboración con otras organizaciones académicas públicas y también privadas está formando el modelo para conocer las necesidades y requerimientos de una audiencia diversa con el fin de acceder a materiales y productos de alta calidad educacional. http://www.adlnet.org .

GEM <i>(Gateway to Educational Materials)</i> EE.UU	El GEM es un consorcio que ofrece a los educadores de forma rápida y accesible miles de recursos educacionales procedentes de diversos ámbitos (estados, federaciones e universidades sin fines de lucro y sitios web comerciales). El GEM está patrocinado por el Departamento de Educación de EEUU. http://thegateway.org
---	--

Tabla 3 Organismos en América. Fuente: Poveda

Grupo/ Procedencia	Detalle/ Página web
ARIADNE <i>(Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe)</i> EUROPA	ARIADNE y ARIADNE II (proyectos de I+D) trataron de fomentar el desarrollo tecnológico bajo presupuestos pedagógicos y educativos. Ambos forman parte del Programa de I+D de la Unión Europea. Los proyectos se centraron en el desarrollo de herramientas y metodologías (producción, dirección y reutilización de elementos pedagógicos de base computacional) destinadas al currículo de entrenamiento en entornos telemáticos. http://ariadne.unil.ch y http://www.ariadne-eu.org/
CEN/ ISSS <i>(Centre for European Normalisation/ Information Society Standardisation System)</i> EUROPA	El CEN/ISSS atiende a los lenguajes de modelamiento educacionales, al repertorio de taxonomías y vocabulario apropiado, a las licencias y sus condiciones en el ámbito educativo y a la partición de contenidos electrónicos. http://www.cenorm.be/iss
EdNA <i>(Educational Network Australia)</i> AUSTRALIA	Hablamos de un servicio que trata de aportar un soporte para promocionar los beneficios de Internet aplicado a la educación, el aprendizaje y la formación en Australia. Se organiza considerando el currículum establecido en Australia y las herramientas son libres para los educadores australianos. Depende del gobierno de dicho país. http://www.edna.edu.au/EdNA

Tabla 4 Organismos en Europa. Fuente: Poveda

Grupo/ Procedencia	Detalle/ Página web
ALIC <i>(Advanced Learning Infrastructure Consortium)</i> JAPÓN	El objetivo de ALIC es establecer las bases de una sociedad activa para el desarrollo del aprendizaje, de tal manera que se pueda llevar a cabo éste sin limitaciones espaciotemporales, considerando las metas e intereses tanto individuales como grupales. Además el consorcio acoge a expertos que serán los encargados de marcar las pautas de competitividad global. http://www.alic.gr.jp/eng/index.htm

Tabla 5 Organismos en Asia. Fuente: Poveda

2.2.8 Arquitectura de Soporte

La especificación Arquitectura de Sistema Tecnológico para el Aprendizaje (LTSA) desarrollada por el IEEE especifica 5 capas. Esta arquitectura se aplica a una amplia gama de escenarios de aprendizaje. Estas capas se denominan:

- CAPA 1: Interacciones Estudiante- Ambiente (informativa): Se refiere a la adquisición por parte del estudiante, transferencia, intercambio, formulación, descubrimiento del conocimiento o información, basada en la interacción del estudiante con el ambiente y con su entorno.
- CAPA 2: Características del diseño en relación al estudiante (informativa): Se refiere al efecto que el sistema tecnológico de aprendizaje tiene sobre el estudiante.
- CAPA 3: Componentes del sistema (normativa): Describe la arquitectura del sistema en base a las características humanas y de penetración.
- CAPA 4: Perspectivas y prioridades de la puesta en práctica (informativa): Describe los sistemas tecnológicos de aprendizaje desde una variedad de perspectivas atendiendo a los subconjuntos propios de la capa "componentes del sistema".
- CAPA 5: códigos, protocolos de intercomunicación propios de un sistema operativo y otros protocolos para componentes operacionales e Interoperabilidad (informativa): Describe los componentes genéricos "*plug-n-play*" así como las interfaces propias de una arquitectura tecnológica para el aprendizaje basada en la tecnología de la información, según la perspectiva interesada. (Poveda, s.f.).

Alvarez (2004) en la arquitectura (LTSA) se destacan tres niveles de abstracción, agrupados en cinco capas donde se hace especial relevancia a:

- Interacción entre el estudiante y su entorno (tutor / otros alumnos)
- Componentes del sistema (nivel conceptual)
- Componentes físicos del sistema (hardware y protocolos de comunicación)

El primer nivel, implica los supuestos básicos de diseño, tales como:

- Multimedia como elemento clave para el intercambio de información.
- Procesos de realimentación periódica, para mejorar las experiencias relacionados con procesos de enseñanza aprendizaje.

Desde el punto de vista conceptual, la especificación LTSA agrupa los siguientes componentes:

- **Usuario (Aprendiz).** Es la razón de ser de la acción formativa. El concepto de aprendiz se aplica tanto a alumnos individuales como a un grupo.
- **Evaluación y seguimiento.** Permite realizar el seguimiento del aprendiz durante el proceso formativo en el que interviene. La evaluación permite conocer el nivel de aprendizaje por parte del alumno y el seguimiento busca conocer la evolución del proceso de aprendizaje iniciado por el aprendiz.
- **Sistema Tutor (Profesor).** El concepto de tutor o profesor se aplica tanto a usuarios humanos, como también a aplicaciones que realizan tareas diagnósticas automatizadas, se interpreta como un administrador de conocimiento que tiene dos roles bien definidos tutor o una aplicación.
- **Sistema de distribución de contenidos (Presentación).** Debe tener como principios básicos la flexibilidad y la interoperabilidad.

Un esquema de este nivel conceptual, se refleja en la capa tres de LTSA, tal como se muestra en la siguiente figura.

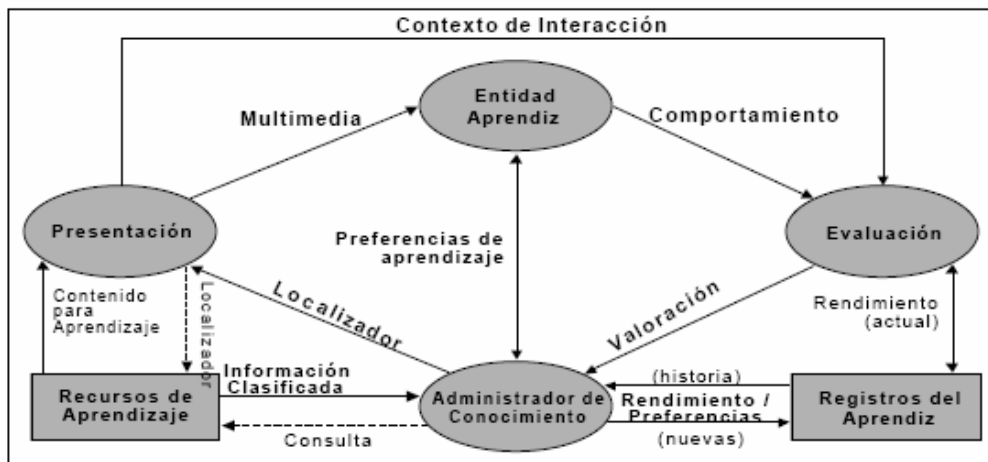


Figura 7 Componentes del sistema LTSA. Fuente: Álvarez, 2004.

2.2.9 Metadatos

Los metadatos son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso. A través de ellos se tiene un primer acercamiento con el objeto que los describe, conociendo rápidamente sus principales características. Son especialmente útiles en los recursos que no son textuales y en los que su contenido no puede ser indexado por sistemas automáticos.

Los metadatos han estado presentes desde que los primeros bibliotecarios hicieron las listas de los recursos de información, el término “meta” proviene del griego que significa “al lado de, siguiente, después, el nacimiento del término en las ciencias computacionales, en donde el prefijo “meta” significa “acerca de”, así un metalenguaje es un lenguaje utilizado para describir otros lenguajes. A comienzos de la década de los 90, el término metadata como “datos a cerca de los datos” estaba ya siendo utilizado para identificar archivos digitales de conjuntos de datos científicos, sociales y geoespaciales. Con la expansión de *Internet* y la *web*, los metadatos comenzaron a ser utilizados para describir Objetos de Información (OI) en la red. Un símil más próximo de los metadatos para el ámbito educativo, se encuentra en una ficha bibliográfica, en la que se

tiene toda la información que describe al recurso sin haber tenido contacto directo con el libro u otro recurso documental, esto hace más fácil y ágil ubicar el recurso que se desea consultar dentro de una colección. Algunos de los descriptores que contiene la ficha son: ubicación, título, autor, editorial, año de edición, tema y número de páginas de un libro, estos descriptores tienen su origen en la catalogación bibliotecaria y se conocen ahora también como metadatos (García, 2005).

2.2.10 Objetos de Aprendizaje (OA)

Para García (2005), uno de los puntos que da partida a los objetos de aprendizaje, es el de la programación orientada a objetos sin involucrar el término aprendizaje, el concepto aparece a principios de los años 90 con algunas otras connotaciones como objetos de enseñanza, pedagógicos, de información, de contenido entre otras. Sin embargo el término aprendizaje fue el que obtuvo mayor acogida por parte de los autores asociados a su importancia en el desarrollo de sistemas educacionales y empresariales, como una pieza que puede transformarse, estos objetos son comparados con las piezas de lego. A principios de los noventa David Merrill en su teoría de transacción instruccional menciona las unidades de conocimiento viendo la forma en que se aprende por cantidad limitada de información, sin embargo es en el año 2000 que muchas organizaciones adoptan la idea y comienza a desarrollar proyectos que apoyan los objetos de aprendizaje. Para el 2002 ya se obtiene una estandarización de los objetos de aprendizaje apoyado por la IEEE, la cual luego define un área encargada del estudio de las normas para las tecnologías y el proceso de enseñanza y luego definir distintas áreas, desde su clasificación hasta como desarrollar la estructura interna de un objeto de aprendizaje utilizando metadatos y lenguajes actuales.

Un Objeto de Aprendizaje es un elemento de instrucción, aprendizaje o enseñanza basada en el computador. Considerados una filosofía que se fundamenta en las ciencias de la computación (López, 2005).

La IEEE los define como “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”. Según Wiley (2000), es “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”.

Los OA son elementos para la instrucción, aprendizaje o enseñanza basada en el computador que permiten que el usuario alcance y logre las competencias para las que se creó el objeto, no son realmente una tecnología, más propiamente dicho son una filosofía, que según unos de sus impulsores se fundamenta en la orientación a objetos. Dada la amplitud y variedad de las definiciones, así como la diversidad de recursos que pueden considerarse como OA, es difícil un término exacto que lo describa (López, 2005).

El desarrollo de los objetos involucra los sistemas de gestión del conocimiento, resaltando que la utilidad más importante es su reusabilidad, para lo cual se plantea la idea de crear repositorios de objetos de aprendizaje que permitan buscarlos y localizarlos, destacando su utilidad.

Un OA busca producir contenido de calidad para el aprendizaje en línea siendo interoperable y reusable para poder ser utilizado en distintos contextos educativos. La figura 8 representa la composición de un OA.

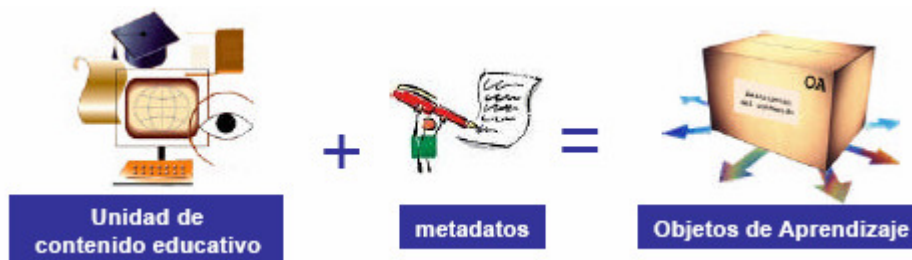


Figura 8 Estructura de un OA. Fuente: López, 2005

2.2.10.1 Características de los objetos de aprendizaje

Los OA no pueden ser creados como otro recurso más de información aislado, en su concepción debe pensarse que sean recursos con atributos específicos para su interacción en un entorno *e-learning*, fáciles de localizar, utilizar, almacenar y compartir.

Por ello se recomienda tomar en cuenta los siguientes atributos:

- Reutilizables: El recurso debe ser modular para servir como base o componente de otro recurso. También debe tener una tecnología, una estructura y los componentes necesarios para ser incluido en diversas aplicaciones.
- Accesibles: Pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas estándares de metadatos.
- Interoperables: Pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
- Portables: Pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
- Durables: Deben permanecer intactos a las actualizaciones de software y hardware.

Estos atributos dan sentido a las promesas de los OA como unidades que facilitarán el desarrollo y la expansión global del *e-learning*. La modularidad que debe caracterizarlos aumenta la versatilidad y la funcionalidad, obteniéndose más recursos disponibles y distribuidos en distintos sistemas que pueden comunicarse para compartir esfuerzos y resultados. La creación de OA no es simple, pero los esfuerzos y costos de producción se equilibran con las veces que el recurso pueda reutilizarse (García, 2005).

Según UACH (2008), otro aspecto a considerar de los OA son las siguientes características en función de las combinaciones y reusabilidad, que se listan a continuación:

- √ Número de elementos combinados: Describe el número de elementos individuales necesarios para componer un objeto de aprendizaje. Por ejemplo imágenes, videos, entre otras.
- √ Tipo de objetos combinados: Describe el tipo de objeto de aprendizaje que puede ser necesario para ensamblar un nuevo objeto de aprendizaje.

- √ Objetos como componentes reusable: Describe si un objeto puede o no ser reutilizados como parte de otros objetos.
- √ Funciones comunes. Describe la forma en la cual un objeto de aprendizaje es generalmente usado.
- √ Dependencia Extra-Objeto: Describe si un objeto de aprendizaje necesita información de otros objetos, por ejemplo localización de otros objetos o de si mismo.
- √ Tipo de lógica contenida en el objeto: Describe los algoritmos y procedimientos comunes de un objeto de aprendizaje.
- √ Potencial para reuso intercontextual: Describe el número de diferentes contextos de aprendizaje en los cuales el OA puede ser usado.
- √ Potencial por reuso intracontextual: Describe el número de veces que el objeto de aprendizaje puede ser re usado en el mismo contexto o dominio).

2.2.10.2 Funciones de los objetos de aprendizaje

- Favorecer la generación, integración y reutilización de objetos de aprendizaje.
- Estimular el estudio autogestivo.
- Promover el trabajo colaborativo.
- Posibilitar el acceso remoto a la información y contenidos de aprendizaje.
- Integrar diferentes elementos multimedia a través de una interfaz gráfica.
- Contribuir a la actualización permanente de profesores y estudiantes.
- Estructuración de la información en formato de hipertexto.
- Hacer posible la interacción de diferentes niveles de usuarios. (Administrador, diseñador, estudiante) (Galeana, 2004).

2.2.1.0.3 Clasificación de los Objetos de Aprendizaje

La clasificación de los OA une dos maneras de hacerlo, ya sea por su composición y las posibles combinaciones que ellos permitan y por su uso pedagógico.

De la Primera taxonomía se definen cinco tipos de objetos de aprendizaje (Wiley, 2000):

- Fundamentales: Son objetos que no pueden ser subdivididos, por ejemplo una fotografía.
- Combinados cerrados. Son objetos que pueden ser combinados con muy pocos objetos de relación directa, por ejemplo un objeto de video, acompañado de un objeto de audio.
- Combinados-Abiertos. Son objetos que pueden ser combinados con prácticamente cualquier objeto. Por ejemplo una página web que combine la foto, el objeto de audio y un objeto con un texto.
- Generación de Presentaciones. Este tipo de objetos es más complejo, y en el caso del ejemplo podría tener un *applet* de *Java* que fuera dibujando alguna información.
- Generación Instruccional. Este tipo de objeto esta mas relacionado con ejercicios prácticos a desarrollar, es decir, encargados de instruir y proveer prácticas, por ejemplo enseñar y al mismo tiempo proveer ejercicios de práctica.

Clasificación por uso Pedagógico.

Para (UACH, 2008), los Objetos de Aprendizaje de acuerdo a uso pedagógico se pueden clasificar en:

1. Objetos de Instrucción.
2. Objetos de Colaboración.
3. Objetos de Práctica.
4. Objetos de Evaluación.

Objetos de Instrucción: Son los objetos destinados principalmente al apoyo al aprendizaje, donde el aprendiz juega un rol pasivo.

Algunos de estos tipos de objetos corresponden a los denominados documentos multimedia *Interactive Multimedia Documents*. Estos objetos a su vez pueden ser divididos seis tipos distintos:

- **Objetos de Lección.** Combinan textos, imágenes, videos, animación, preguntas y ejercicios para crear aprendizaje interactivo.
- **Objetos *Workshop*.** Los *Workshop* son eventos de aprendizaje en los cuales un experto interactúa con los aprendices. Esta interacción puede incluir demostraciones de aplicaciones de software, presentaciones en diapositivas, actividades en pizarra, uso de *Internet*, videoconferencias y herramientas de colaboración en general.
- **Objetos Seminario.** Los seminarios son eventos en los cuales expertos hablan directamente a los aprendices usando una combinación de audio, video, presentaciones en diapositivas e intercambio de mensajes. Los seminarios pueden comenzar con una presentación en video seguido de preguntas y respuestas al respecto. Los seminarios pueden ser eventos en vivo o bajo algún formato computacional.
- **Objetos Artículos.** Corresponden a objetos basados en breves textos que pueden corresponder a material de estudio con gráficos, tablas, entre otros.
- **Objetos *White Papers*.** Son objetos basados en textos, pero con información detallada sobre tópicos complejos.
- **Objetos Casos de Estudio.** Son objetos basados en textos, correspondiente a análisis en profundidad de una implementación de un producto de software, experiencias pedagógicas, entre otros.

Objetos de Colaboración: Son objetos que se desarrollan para la comunicación en ambientes de aprendizaje colaborativo y se subdividen en cuatro tipos:

- **Objetos Monitores de Ejercicios.** Son objetos donde se produce intercambio entre aprendices y un monitor guía experto. Aquí los

aprendices requieren realizar tareas asignadas por el monitor que demuestren grados de habilidad o nivel de conocimiento en áreas complejas.

- **Objetos *Chats*.** Estos objetos permiten a los aprendices compartir experiencia y conocimiento con intercambios de mensajes sincrónicos.
- **Objetos Foros.** También llamados pizarras de discusión, son objetos que permiten un intercambio de mensajería asincrónica en donde se lleva la traza de la conversación en el tiempo. Se pueden crear objetos foros por temas específicos.
- **Objetos de Reuniones *On-Line*.** En este tipo de objetos, se puede compartir desde documentos a computadores para trabajo conjunto. Un ejemplo de objeto de reuniones *on-line* es el *netmeeting*.

Objetos de Práctica: Son objetos destinados principalmente al autoaprendizaje, con una alta interacción del aprendiz, se pueden distinguir ocho de estos tipos.

- **Simulación Juego de Roles.** Este tipo de objetos habilita al estudiante a construir y probar su propio conocimiento y habilidades interactuando con la simulación de una situación real. En esta simulación tipo juego los aprendices interactúan con un ambiente virtual, que normalmente cuenta con una amplia variedad de recursos para conseguir su objetivo.
- **Simulación de *Software*.** Los objetos de simulación de software son diseñados para permitir a los estudiantes practicar tareas complejas asociadas a productos específicos de software. Normalmente están desarrolladas usando ambientes gráficos.
- **Simulación de *Hardware*.** Algunas empresas desarrolladoras de hardware, desarrollan objetos de simulación de hardware, que le permiten a los aprendices a adquirir conocimiento respecto a determinadas tareas asociadas al desarrollo de hardware, como por ejemplo el ensamblado de computadores.

- Simulación de Código. Este tipo de objetos, permiten a los aprendices practicar y aprender sobre técnicas complejas en la codificación de un software. Dicho de otra manera demostrará el correcto uso de éste en tareas específicas.
- Simulación Conceptual. Este tipo de objetos (también conocido como de ejercicios interactivos) ayudan a los aprendices a relacionar conceptos a través de ejercicios prácticos.
- Simulaciones de Modelo de Negocios. También conocidos como simulaciones cuantitativas, son objetos que le permiten al aprendiz controlar y manipular un rango de variables en una compañía virtual en orden a aprender como administrar una situación real y las implicaciones de sus decisiones. Este tipo de objetos son comúnmente usados en áreas de negocios.
- Laboratorios *Online*. Este tipo de objetos, es típicamente usado para la enseñanza de ciencias básicas como física y química. Otro importante uso es el aprendizaje de tópicos relativos a las tecnologías de la información como por ejemplo aprendizaje en la configuración de redes de computadores y otros.
- Proyectos de Investigación. Son objetos relativos asociados a actividades complejas que impulsen a los aprendices a comprometerse a través de ejercicios con áreas bien específicas. Es necesario que los aprendices posean habilidades de investigación y análisis. Por ejemplo para habilidades asociadas a negocios, se podrían realizar actividades que comparen páginas *Web* de diversas tiendas.

Objetos de Evaluación: Son objetos que tienen como función conocer el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz, existen cuatro de estos tipos de objetos.

- Pre-evaluación. Son objetos destinados a medir el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz antes de comenzar el proceso de aprendizaje.

- Evaluación de Proficiencia. Estos objetos sirven para medir si un aprendiz ha asimilado determinados contenidos que permitan deducir una habilidad, realizar una tarea o asumir un determinado rol.
- Test de Rendimiento. Estos objetos, se usan para medir la habilidad de un aprendiz en una tarea muy específica. Usualmente son aplicaciones basadas en GUI (*Graphic Unit Interfaces*) compuestas de varios niveles de dificultad que debe ir superando y al final se le entrega un resumen de su desempeño. Este tipo de objetos normalmente se usa con objetos de simulación.
- Pre-Test de Certificación. Usados generalmente al final de un programa orientado a la certificación y son usados en dos modos: estudio y certificación. En la modalidad de estudio el objeto es diseñado para maximizar el aprendizaje entregando un listado de los errores, mientras que en el modo de certificación es diseñado de manera similar a un examen final.

2.2.11 LOM (*IEEE Learning Object Meta-Data*)

Es el estándar de *e-learning* formalmente aprobado que goza de mayor aceptación (estándar IEEE 1484.12.1 - 2002), y que ha sido adoptado en la especificación de *IMS Learning Resource Metadata*. De hecho LOM se basa en los esfuerzos previos hechos para la descripción de recursos educativos en los proyectos ARIADNE, IMS y Dublin Core.

El objetivo de LOM es la creación de descripciones estructuradas de recursos educativos. Su modelo de datos especifica qué aspectos de un objeto de aprendizaje deberían ser descritos y qué vocabularios se pueden utilizar en dicha descripción. Esta es una descripción jerárquica con nueve niveles principales que agrupan el resto de campos. A continuación se describe cada una de estas categorías:

- General. Aquí se describe el objeto educativo. Incluye campos como identificador del OA, título, descripción, entre otros.

- Lifecycle. Almacena un histórico del objeto y su estado actual. Detalla quiénes han interactuado con este objeto desde que fue creado, y el tipo de interacción que han realizado.
- Metadata. Agrupa información sobre los metadatos. Esto puede parecer redundante a primera vista pero resulta muy interesante tener información como quién ha contribuido a la creación de los metadatos y el tipo de contribución que ha realizado.
- Technical. Incluye la información técnica del recurso de aprendizaje, tal como tamaño, ubicación, o formato en el que se encuentra. Además, en este elemento se almacenan los posibles requisitos técnicos necesarios para poder usar el objeto al que se refieren los metadatos.
- Educational. En este elemento se encuentran las diferentes características pedagógicas del objeto. Típicamente se incluyen campos como tipo de recurso ejercicio, diagrama, figura, nivel de interactividad entre el usuario y el objeto alta, media, baja, o el contexto de uso del recurso, universitaria, enseñanza primaria, doctorado, entre otros.
- Rights. Se incluyen los detalles sobre la propiedad intelectual del recurso. También se detallan las condiciones de utilización y el precio en caso de tenerlo.
- Relation. Explica el tipo de relación que tiene el recurso de aprendizaje con otros OA. Posee un par nombre valor en el que detalla el nombre del OA relacionado y el tipo de relación es parte de, está basado en, entre otros.
- Annotation. Incluye comentarios sobre la utilización del OA, además de su autor y la fecha de creación.
- Classification. Nos informa si el OA pertenece a algún tema en concreto. Por ejemplo, es aquí dónde se almacenaría que un OA se refiere a Física o a Historia. Permite tanto detalle como se quiera mediante anidamiento de temas (Manjón, 2007).

2.2.12 SCORM (*Shareable Courseware Object Reference Model*)

Considerado el estándar de *e-learning* con mayor penetración en el mercado educacional. Es un *framework* basado en XML utilizado para definir y acceder información de los OA que pueden ser compartidos entre los distintos LMS.

Esta iniciativa de promover un estándar, fue impulsado por el departamento de defensa de los Estados Unidos

Su estructura se basa en un modelo de agregación de contenidos y en un ambiente de enseñanza en tiempo real, que se sustenta sobre las siguientes especificaciones:

- IEEE Data Model for Content Object Communication
- IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication
- IEEE *Learning Object Metadata* (LOM)
- IEEE *Extensible Markup Language* (XML) Schema Binding for *Learning Object Metadata Data Model*

SCORM define un modelo software que describe la agregación de contenidos, las interrelaciones establecidas entre los componentes de los cursos, los modelos de datos y los protocolos de comunicación, de manera que los objetos definidos puedan compartirse entre diferentes LMS, garantizando su portabilidad (Manjón, 2007).

Los elementos más característicos del modelo son:

1. Modelo de Agregación de Contenido (Content Aggregation Model, CAM) En este modelo se definen los cursos y se distinguen los objetos de aprendizaje compartibles (*Shareable Courseware Object*, SCO), curso o componente de uno que cumple con los requisitos de interoperabilidad, durabilidad y que dispone de la información suficiente para poder ser reutilizado y accesible. Es la mínima unidad intercambiable entre sistemas compatibles con SCORM, y consiste en un objeto de aprendizaje que incluye un módulo software que le permite comunicarse con el entorno de ejecución

proporcionado por el LMS. Además se identifican los recursos básicos (*assets*) que son elementos básicos, como archivos de texto, audio, video, entre otros.

2. Entorno de ejecución (*Runtime Environment*, RTE). Propone un entorno estándar en el que se puede presentar un objeto de aprendizaje, que es capaz de intercambiar datos con el LMS. El LMS se encarga de enviar los contenidos al estudiante y el contenido intercambia la información y el seguimiento de su interacción con el curso al LMS.
3. Secuenciación y navegación (*Sequencing and Navigation* SN). Es la información que permite complementar el diseño del curso, añadiendo información sobre como se van a presentar dichos contenidos al usuario. Esta presentación no tiene por qué ser siempre la misma, ya que puede depender de las respuestas o comportamiento de los alumnos (ADL, 2000).

Al considerarse un estándar del *e-learning*, el modelo propone básicamente cuatro cualidades necesarias para lograr objetos de aprendizaje reutilizables efectivos:

- Reutilización. El contenido debe ser independiente del contexto de aprendizaje, apto para su uso en diferentes situaciones, para diferentes públicos, sobre diferentes plataformas de entrega con diferentes herramientas de desarrollo.
- Interoperabilidad. El contenido debe funcionar en múltiples programas de aplicación, ambientes, hardware y software independientemente de las herramientas usadas para crearlo o entregarlo.
- Durabilidad. El contenido debe continuar operando sin requerir modificaciones ante cambios o actualizaciones en el hardware o el software del sistema.

- Accesibilidad. El contenido debe ser identificable y ubicable cuando se lo necesite, para los requerimientos formativos necesarios. Debe poder conocerse su adecuación a los objetivos sin necesidad de obtener el propio contenido o pagar derechos por él, mediante la provisión de información suficiente acerca de cada objeto de aprendizaje (ADL, 2000).

2.2.13 IMS

Actualmente IMS (*Global Learning Consortium, Inc*) es el principal promotor y desarrollador de especificaciones abiertas, y que cubren más aspectos de la enseñanza electrónica (Manjón, 2007).

El objetivo de IMS de definir especificaciones que hagan posible la interoperabilidad de aplicaciones y servicios de enseñanza distribuida, permitiendo facilitar las actividades de aprendizaje sobre tecnologías *web*, principalmente para el intercambio contenidos e información.

IMS posee varias especificaciones disponibles, enfocadas en distintas necesidades dentro de las que están (IMS, 2000):

2.2.13.1 *IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective (IMS RDCEO)*

Provee los medios para crear acuerdos comunes de las competencias como parte del plan de aprendizaje, como prerrequisitos o como resultados. El modelo puede ser utilizado para el intercambio definiciones entre sistemas de aprendizaje, sistemas de recursos humanos, repositorios de contenidos, de competencias o de habilidades y proveer referencias únicas a descripciones de competencias y objetivos para incluirse en los modelos de información.

2.2.13.2 *IMS Content Packaging*

El objetivo de esta especificación es permitir la distribución de contenidos reutilizables e intercambiables, es decir, describe el modo en el que se debe empaquetar el contenido educativo para que pueda ser procesado. Ofrece una forma de empaquetar los contenidos educativos tales como cursos individuales, conjuntos de cursos, o cualquier tipo de recurso

necesario en el proceso educativo. Al distribuir una serie de contenidos empaquetados según el *Content Packaging* de IMS, existe un documento fundamental que es el Manifiesto. Dicho documento es un archivo XML en el que se describe la estructura de los contenidos incluidos en el paquete

2.2.13.3 IMS Digital Repositories Interoperability (IMS DRI)

Esta especificación provee recomendaciones para la interoperabilidad de las funciones más comunes entre repositorios. En el nivel más general, define los repositorios digitales como colecciones de recursos con acceso a través de una red, sin conocimiento previo de la estructura de la colección. Los repositorios pueden contener los objetos o los metadatos que los describen y no importa si los objetos y los metadatos se encuentran en diferentes repositorios.

2.2.13.4 IMS Enterprise Services (IMS ES)

Define la interoperabilidad entre sistemas dentro de una organización. El intercambio de datos entre empresas u organizaciones es posible, pero la especificación no está desarrollada para ello, ya que no considera integridad, comunicación, seguridad y otros aspectos inherentes al intercambio de datos entre organizaciones independientes.

Específicamente, está diseñada para soportar la interoperabilidad en cuatro procesos de negocios que regularmente requieren interacción entre los LMS y los sistemas de la empresa: mantenimiento de datos de expedientes del personal, administración de grupo, administración de matrícula y resultados finales (López, 2005).

2.2.13.5 IMS Question & Test Interoperability Specification

Esta especificación contempla una estructura básica que describe la forma de representar preguntas individuales o ítems para gestionar evaluaciones o exámenes completos. Su objetivo es conseguir que tanto las evaluaciones como los resultados sean intercambiables entre los diferentes LMS. Así, se puede disponer de almacenes de preguntas y bases de datos con los resultados obtenidos por los alumnos a los que

cualquier sistema de enseñanza electrónica podrá acceder (Manjón, 2007).

2.2.13.6 IMS Learning Resources Meta-Data (IMS LRM)

Esta especificación hace más eficiente el proceso de búsqueda y uso de los recursos, ya que proporciona una estructura para los elementos (metadatos) que describen o catalogan los recursos de aprendizaje, incluye también cómo los elementos deben ser usados, representados y organizados. La especificación se basa en la aplicación de LOM.

2.2.13.7 IMS Learning Design

Esta especificación ha sido el resultado de la integración dentro de IMS de la especificación *Educational Modeling Language* (lenguaje de modelado educacional) desarrollada inicialmente en la Universidad Abierta de Holanda.

Se ocupa de describir y codificar el diseño pedagógico, es decir las metodologías educativas implícitas en un proceso de enseñanza, de forma que sean procesables por un LMS. En este caso se utiliza un nuevo concepto, la unidad de aprendizaje, ya que se considera que lo importante no son tanto los objetos de aprendizaje por sí mismos, si no las actividades en las que se encuentran implicados.

El elemento clave de una Unidad de Aprendizaje es la actividad o tarea, que se concibe como uno o más actores que trabajan para lograr un cierto objetivo educativo en un determinado entorno. El entorno contiene los recursos y los servicios necesarios para realizar la actividad propuesta. La unidad de aprendizaje es la nueva unidad mínima de intercambio entre sistemas, ya que se considera que si se descompone en sus elementos básicos se pierde el diseño pedagógico que permite alcanzar el resultado deseado.

2.2.13.8 IMS Learner Information Package Specification

Especificación que nos indica qué información se almacena referente a un estudiante, grupo de ellos o incluso a un productor de contenido educativo, y cómo debe almacenarse. El objetivo de esta especificación

es definir una estructura que permita el intercambio de paquetes con información relativa a cualquiera de los implicados en el sistema de enseñanza. La existencia de formatos consensuados para la definición de expedientes de estudiantes permite su exportación entre sistemas educativos heterogéneos. Es necesario decidir qué información debe incluirse en el expediente y el formato para representarla (Manjón, 2007).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe el tipo de investigación en la que se fundamenta la presente propuesta, su diseño y los procedimientos a desarrollar.

3.1 Tipo de investigación

La propuesta planteada se encuentra fundamentada en una investigación documental, que busca desarrollar soluciones nuevas, producir aportes que impulsen el campo de la informática educativa y nuevos significados a las formas actuales del uso de las TIC's en la educación.

Constituye una propuesta novedosa en el campo profesional que sigue las siguientes pautas:

- La fundamentación teórica.
- La descripción de la metodología a utilizar.
- El resultado o producto del trabajo (objeto de aprendizaje reutilizable).

La línea de investigación en la que se enmarca este trabajo de grado es el área de informática educativa, la cual persigue involucrar todos los elementos computacionales necesarios que permitan apoyar y sustentar el desarrollo del proceso educativo e instruccional.

Otro enfoque, que define la investigación, “consiste en la elaboración de una propuesta o modelo, para solucionar problemas o necesidades de tipo práctico, ya sea de un grupo social, institución, un área particular del conocimiento, partiendo del diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.” (Hurtado, 1998).

3.2 Diseño de la investigación

Dentro de la metodología utilizada, la propuesta se apoya en una investigación de tipo documental, ya que permite una forma de recolectar información que sustente la propuesta planteada.

Para Alfonso, cp. Morales (2004), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. Sin embargo, según Kaufman y Rodríguez; cp. Morales, los textos monográficos no necesariamente deben realizarse sobre la base de sólo consultas bibliográficas; se puede recurrir a otras fuentes como, por ejemplo, el testimonio de los protagonistas de los hechos, de testigos calificados, o de especialistas en el tema. Las fuentes impresas incluyen: libros enciclopedias, revistas, periódicos, diccionarios, monografías, tesis y otros documentos. Las electrónicas, por su parte, son fuentes de mucha utilidad, entre estas se encuentran: correos electrónicos, *CD Roms*, base de datos, revistas y periódicos en línea y páginas *web*.

Finalmente, se encuentran los documentos audiovisuales, entre los cuales cabe mencionar: mapas, fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión, canciones, y otros tipos de grabaciones (Morales, 2004).

Por otra parte Suárez (2007), establece que la investigación documental es entonces una investigación científica, pues la misma se basa en la búsqueda o indagación que se basa en la localización, registro, recuperación, análisis e interpretación de fuentes bibliográficas, hemerográficas, así como fuentes de carácter primario o inéditas. La importancia de este tipo de investigación reside, entre otras cosas, en que

se convierte en el primer paso que obligatoriamente debería dar todo investigador que se inicie en el quehacer científico.

3.3 Procedimiento de la investigación

Contempla cada una de las actividades realizadas durante la investigación.

1. Identificación del área y la línea de investigación involucrada de la investigación.
2. Planteamiento y formulación del problema a investigar.
3. Análisis de trabajos y documentación relacionada con la presente investigación.
4. Recopilación de antecedentes y fijación de conceptos.
5. Diferenciación de estándares y requerimientos para el diseño de objetos de aprendizaje.
6. Selección de herramienta para diseñar OA.
7. Realización de pruebas en las distintas herramientas y comparación de resultados.
8. Determinación de elementos claves para crear OA, formas y metodologías.
9. Definición de una posible metodología que involucre los elementos necesarios para crear OA.
10. Búsqueda de contenido a desarrollar.
11. Planteamiento de propuesta de enriquecimiento de contenido para asociarlo como OA.
12. Elaboración y diseño de los OA seleccionados, tomando en cuenta aspectos computacionales e instruccionales.
13. Prueba de los objetos de aprendizaje desarrollados en el sistema de gestión de aprendizaje.
14. Incorporación de los objetos de aprendizaje a repositorios digitales.
15. Obtención de conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1 Formulación del proyecto

El presente proyecto tiene como finalidad realizar el estudio asociado a los objetos de aprendizaje, su forma de creación y aplicación, determinando una propuesta metodológica para su construcción y puesta en uso, permitiendo contribuir con el mejoramiento de los procesos educativos y la creación de material digital utilizado en ambientes de aprendizaje a distancia, cumpliendo con la estandarización y los requisitos fundamentales del diseño instruccional.

La creación de los objetos de prueba se fundamenta en el modelo instruccional de Dick y Carey, los aportes de Gagne, y las etapas generales del diseño de *software*; así como los pasos del desarrollo de sitios web instruccionales de Montilva, et al, (2002) y la estandarización propuesta por la IEEE con su esquema de metadatos LOM.

4.2 Justificación de la propuesta

La propuesta del presente trabajo de investigación, se sustenta en la viabilidad de la construcción de objetos de aprendizaje y su aplicación en sistemas y entornos *e-learning*, tomando como ejemplo el curso de: inteligencia artificial y sus aplicaciones en procesos industriales dictado por el prof. Francklin Rivas Echeverría de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes.

El desarrollo, producción y almacenamiento de contenidos docentes sustentados en objetos de aprendizaje traería las siguientes ventajas:

- Contar con un repositorio de objetos de aprendizaje adecuado y reutilizable para competencias y temas de áreas comunes en diferentes carreras.
- Poseer un material docente de buena calidad.

- Promover el desarrollo de contenidos entre profesores para la incorporación de objetos de aprendizaje.
- Mejorar la eficiencia en la preparación y búsqueda de material docente e informativo.
- Incrementar la rapidez y eficiencia en la preparación y la actualización de nuevos cursos, así como la preservación de la producción intelectual de la institución referente a la actividad docente (Dávila et al, 2005).

En la actualidad los ambientes de aprendizaje a distancia basados en *e-learning* y las bibliotecas digitales son un recurso externo que no se integra de manera natural con las el contenido y aplicaciones educativas desarrolladas. De igual forma, tampoco cumplen con los requisitos particulares para la real explotación de su contenido bajo la forma de objetos de aprendizaje ya que son de aplicación muy general. La idea se centra en buscar una solución particular que facilite la recopilación, el acceso y el compartir recursos educativos, basado en necesidades específicas del sector para el que se desarrollan, logrando así un sistema de almacenamiento de contenidos que se integre y comunique fácilmente con los demás sistemas que operan en los ambientes de aprendizaje en línea, es aquí donde se originan los repositorios de objetos de aprendizaje como una de las formas de lograr la unión requerida, permitiendo contar con herramientas y contenido útil para el aprendizaje (McLean & Lynch, 2003 cp. López ,2005).

Tomando como referencia los datos de la página *web* del postgrado en computación de la Universidad de Los Andes <http://www.pgcomp.ula.ve>

Año	Cantidad de Estudiantes	
	Modalidad presencial	Modalidad a Distancia
2000	3	1
2001	5	1
2002	1	1
2003	1	1
2004	3	20
2005	2	6
2006	2	1
2007	3	23

Tabla 6 Relación cantidad de estudiantes según modalidad de estudios.

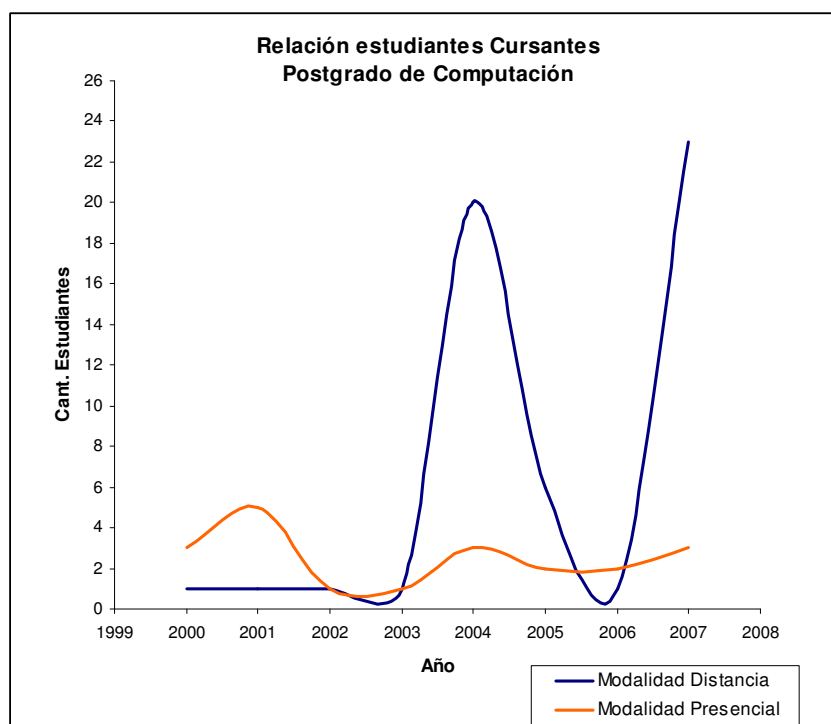


Gráfico 1 Relación reflejo de demanda de estudiantes cursantes del postgrado en computación. Elaboración propia

Según los datos y gráfico se puede determinar que en los últimos cinco años se ha incrementado la cantidad de estudiantes en la modalidad a distancia para estudios de postgrado en computación, razón por la cual deben contar y ofrecer recursos, plataformas y contenidos que propicien el aprendizaje de una mejor manera.

Cabe destacar, que en la presente propuesta se determina que los objetos de aprendizaje son completamente implementables como recursos asociados a los estudios que ofrece el postgrado de

computación, permitiendo mejorar la forma en la que se imparten las clases actualmente.

En este sentido, la creación y uso de contenidos permitirá conformar una plataforma más robusta, en la que los estudiantes puedan contar con el desarrollo de contenidos y materiales docentes para ser utilizados como objetos instruccionales, implicando una nueva filosofía de desarrollo, búsqueda y almacenamiento que permita garantizar contenidos adaptables, actualizables, reutilizables y re-escalables, con una adecuada catalogación y etiquetado (Dávila et al, 2005).

El uso de los objeto en entornos educativos a distancia, permitirá la construcción de un repositorio institucional con el que se podrá fomentar el intercambio institucional y de contenido, contribuyendo con otras instituciones que sigan la misma línea de formación y dando a conocer el trabajo de nuestras instituciones educativas.

4.3 Objetivos de la propuesta

4.3.1 Objetivo general

Diseñar contenido digital en forma de objetos de aprendizaje, de manera que puedan estar disponibles, ser reformados, adaptados y reutilizados en distintos contextos, promoviendo y favoreciendo la participación activa de sus usuarios.

4.4 Metodología utilizada para la construcción de los objetos de aprendizaje

De las metodologías encontradas para la construcción y el diseño de objetos de aprendizaje durante la investigación, se determinó que la gran mayoría no cuenta con fases determinadas asociadas al área instruccional, y son de índole general, por lo que se seleccionó la metodología de Lucia Blondet, el modelo propuesto por Dick y Carey, Gagne y el modelo ADDIE para adaptarlas, extrayendo sus fases comunes, complementando e identificando elementos de importancia a tomar en cuenta para el desarrollo de los objetos de aprendizaje.

4.5 Actores involucrados

Aunque muchas veces una persona cumple muchos roles por sus conocimientos, dentro de la construcción de objetos de aprendizaje es necesario contar con el siguiente grupo de personas:

- Un experto en contenido o docente autor del objeto.
- El usuario o aprendiz
- Un diseñador instruccional
- El técnico diseño
- El evaluador

4.6 Proceso de desarrollo de software

Dentro de los modelos para el desarrollo de software el más adecuado para la propuesta, es el modelo propuesto por Barrios (2006) el modelo incremental presentado en la Fig. 9, apoyado con el desarrollo de sitios web instruccionales Montilva, y Sandía (2002), ya que por las características del objeto, se recomienda la realización del mismo como contenido web.

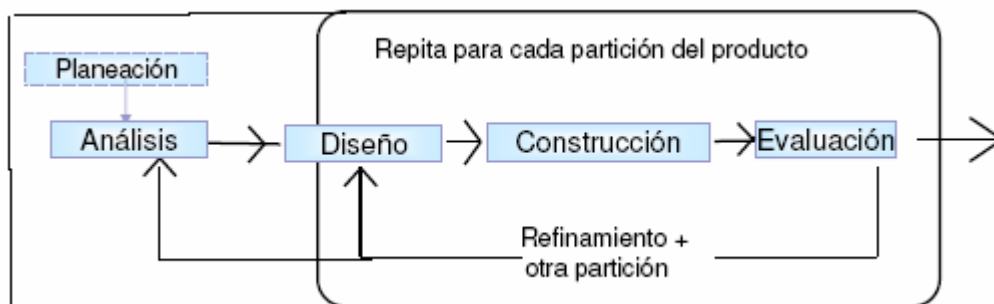


Figura 9 Modelo de proceso de desarrollo incremental. Fuente: Barrios, 2006.

Ya que el modelo incremental se acopla completamente a las fases del diseño instruccional en su ciclo de desarrollo, se determinan que aspectos y elementos del modelo de Dick y Carey se concentran en cada una de las fases del proceso, las cuales se señalan según su uso. Por otra parte se busca identificar elementos del área educativa y computacional para ser reflejadas en la metodología propuesta; se busca asociar los aspectos computacionales e instruccionales dentro de una guía metodológica que permita el diseño de objetos de aprendizaje completos y estandarizados.

En la figura 10 se muestran la relación de los enfoques mencionados anteriormente y la distinción por colores de los pasos del modelo instruccional versus el modelo de desarrollo de software, es decir se busca que el modelo que genera un contenido instruccional sea similar al desarrollo de un producto de *software*.

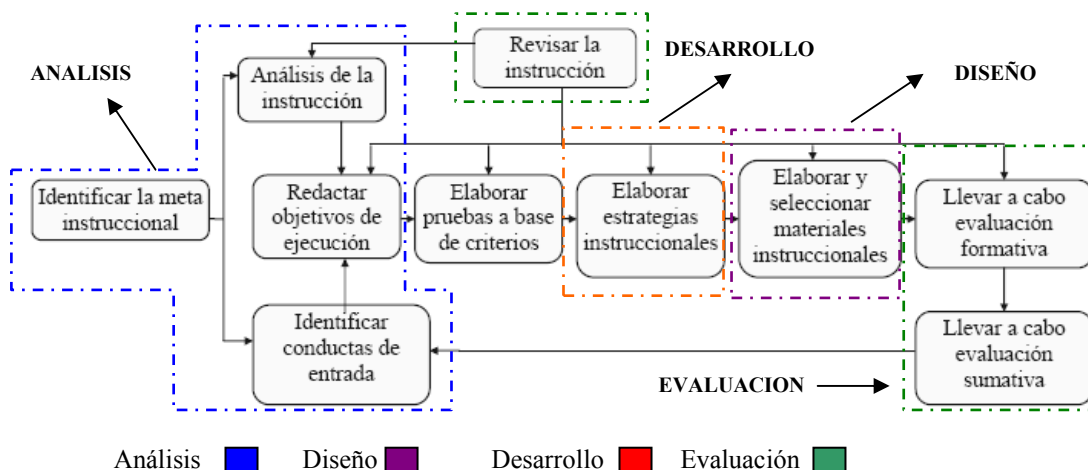


Figura 10 Relación Modelo Dick y Carey – Diseño Instruccional - Proceso de desarrollo. Fuente: Elaboración propia

4.7 Identificación de elementos intervinientes según las fases del modelo de diseño instruccional (Dick y Carey) y los procesos de desarrollo de software

Dentro de la cada una de las fases de modelo de DI se determinaron y ubicaron los aspectos relevantes en las áreas mencionadas (instruccional y computacional) en conjunto con los pasos de la metodología, obteniendo el siguiente resultado:

4.7.1 ANALISIS

Instruccional

- Estudiar necesidades del entorno
- Definir objetivos a cumplir
- Identificar audiencia, conductas de entrada
- Seleccionar el contenido a impartir
- Identificar el tipo de aprendizaje requerido.
- Definir la cantidad de objetos a crear, según la pertinencia del contenido y la clasificación.

Computacional

- Identificar actores involucrados
- Identificar requerimientos no funcionales
- Identificar requerimientos de hardware
- Generar metadata estandarizada siguiendo un modelo por ejemplo IEEE-LOM

4.7.2 DISEÑO

Instruccional

- Descomponer el objetivo general en sub-objetivos como forma de generar el árbol de prerequisites.
- Seleccionar la estrategia de a implementar dentro de cada objeto.
- Establecer el secuenciamiento de instrucción dentro del OA
- Categorizar el objeto de acuerdo al tipo de contenido (conceptuales, procedimentales, actitudinales)
- Identificar dentro de cada tema del objeto la inclusión de los nueve eventos de Gagne mencionados anteriormente, determinando una lista de posible opciones a aplicar por cada uno.

Computacional

- Diseñar bosquejos o *history boards* de la interfaz del objeto, colores, fuente, iconos, aspecto visual.
- Diseño de la topología del sitio navegación e interacción
- Generar metadata estandarizada siguiendo un modelo por ejemplo IEEE-LOM

Dentro de esta primera fase se determinan las estrategias instruccionales enmarcadas en los nueve eventos de Gagne obteniendo:

4.7.3 DESARROLLO

Instruccional

- Determinar la cantidad de objetos a desarrollar por cada tema según el contenido establecido.

- Recolectar el material a utilizar.

Computacional

- Buscar la existencia de un objeto ya desarrollado en repositorios que pueda ser reusado o adaptado.
- Digitalizar o producir el material según el formato a utilizar (Word, pdf, entre otros).
- Seleccionar las herramientas de desarrollo más adecuadas para la generación del objeto (Reload, Exelearning).
- Seleccionar el estándar y empaquetar el objeto desarrollado.
- Almacenar el objeto en un repositorio temporal local.
- Generar metadata estandarizada siguiendo un modelo por ejemplo IEEE-LOM.

4.7.4 IMPLEMENTACION

Computacional

- Integrar el objeto a un sistema de gestión de aprendizaje

4.7.5 EVALUACIÓN

Instruccional

- Evaluar el objeto como un todo siguiendo unos indicadores o aspectos definidos por el evaluador. Se propone seguir *A Method Engineering Approach to Evaluate Instructional Products* (Montilva, et al, 2002)
- Verificar si se cumplen las metas instruccionales propuestas.

Computacional

- Observar el comportamiento del objeto dentro del sistema de gestión de aprendizaje
- Colocar el objeto dentro de un repositorio de objetos de aprendizaje

4.8 Plantillas

Se definen unas plantillas necesarias para describir aspectos relacionados con las características propias del objeto de aprendizaje, lo que permite completar el archivo de metadatos según las siguientes categorías:

Meta	
Nombre	Se identifica el nombre de la meta
Descripción	Describe la meta a lograr con el objeto
Tiempo	Tiempo requerido para alcanzar la meta planteada con el uso del objeto

Objetivos	
Nombre	Se indica el objetivo
Descripción	Describe que se persigue con el objetivo
Tipo	Define el tipo de objetivo (cognoscitivo, afectivo, psicomotor)
Numero	Indicativo del identificador del objetivo según el contenido

Audiencia	
Nivel	Indica el nivel de educación al que se dirige el objeto
Edad	Define la edad de las personas que usarán el objeto
Sexo	Identifica el sexo de la audiencia

Objeto	
Nombre	Indica el nombre del objeto
Descripción	Describe que hace el objeto
Contenido a cubrir	Delimita el alcance que cubre el objeto
Estándar	Define el tipo de estándar de desarrollo (scorm, ims)
Granularidad	Si es fino o grueso (unidad, tema, subtema)

Actividad	
Nombre	Indica el nombre de la actividad utilizadas
Descripción	Describe que se persigue con la actividad

Numero	Secuencia de identificación
Tipo	Tipo de actividad sugerida
Recursos	Con que recursos se realiza la actividad
Obj. Asociado	Indica el numero de objetivo con el que se relaciona
Tiempo	Requerido para cumplir con la actividad

Empaquetado	
Nombre Herra.	Indica el nombre de herramienta de desarrollo del objeto (Reload, exelearning u otro)
Licencia	Libre o propietaria (GPL, FREE BSD)
Req. <i>Hardware</i>	Indica los requerimientos mínimos necesarios para visualizar el objeto que son requeridos para su uso o visualización (Procesador, Memoria, Disco duro, multimedia)
Req. <i>Software</i>	Requerimientos de aplicación o sistema necesario para interacción con el objeto (sistema operativo, navegador, visualizador, lector, entre otros)

4.9 Estándar seleccionado

Existen varios estándares mencionados anteriormente, para la realización de los objetos de los estándares se selecciona el IMS-LD, ya que cuenta con un lenguaje de modelado respaldado y sigue el uso de estándares abiertos; de esta forma se facilita el diseño, comunicación, y reutilización de los procesos de enseñanza aprendizaje. La figura 11 presenta este estándar estructurado en tres niveles, desde el nivel básico A, hasta el nivel C. En el primero encontramos los usuarios, las actividades de aprendizaje, actividades de soporte, entornos, recursos metodológicos, actividades, roles entre otros y la coordinación de todo. El segundo nivel contiene las propiedades, condiciones, servicios de monitorización y elementos globales, el tercer nivel contiene las notificaciones (Rojas, 2006).

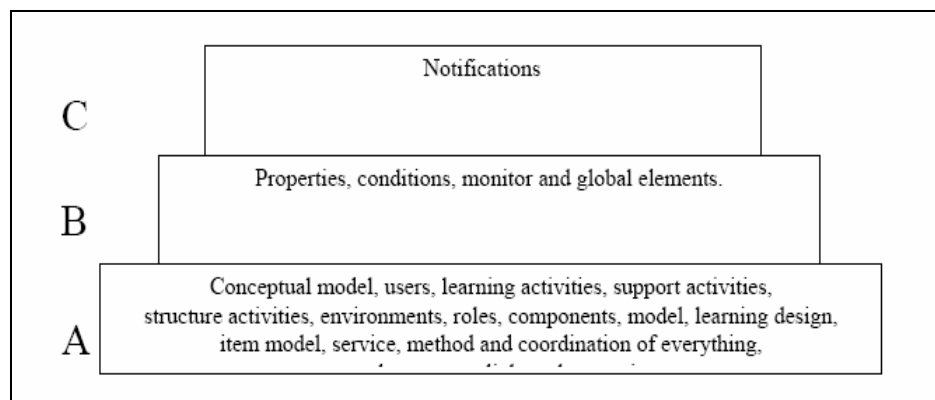


Figura 11 Estructura del estándar IMS Fuente: Rojas, 2006.

Para lograr la normalización y estandarización de los objetos desarrollados se agrega un conjunto de metadatos o valores que permiten la descripción de los recursos. Basados en LOM estándar IEEE 1484.12.1 (learning object metadata) (IEEE, 2002) y lenguajes abiertos como el XML que faciliten la administración y el intercambio de los objetos a desarrollar (López, 2005).

La importancia de seguir un estándar estudiado y respaldado por organizaciones y organismos de estandarización, permite convenir un conjunto de normas o reglas que garantizan que los objetos de aprendizaje, tengan un propósito definido y sean reutilizables.

4.10 Elaboración de objetos de aprendizaje e incorporación de estrategias instruccionales

Con la colaboración del material suministrado por el Profesor Franklin Rivas que dicta la materia Inteligencia Artificial, se procedió a la aplicación de la metodología propuesta en la investigación determinando el desarrollo de dos objetos de aprendizaje como prueba.

El primer objeto asociado al primer tema la inteligencia artificial y el segundo respecto a los sistemas expertos. Por ser el primer tema no extenso se decidió no dividirlo cumpliendo con una de las características que tienen los objetos la granularidad.

Para cada uno de los objetos se identifican los nuevos eventos de Gagne obteniendo las estrategias instruccionales de cada uno:

Estrategia instruccional seleccionada

Objeto de Aprendizaje 1: Inteligencia Artificial
1. Activar la atención: se pueden mostrar imágenes como la mostrada dentro del contenido donde se evidencie como la IA se relaciona con la vida cotidiana o alguna película o video donde se muestre el alcance o el propósito de la misma.
2. Establecer el propósito de la instrucción (objetivo): dentro del contenido del tema que trata el objeto de aprendizaje se evidencia el propósito del tema que abarca, además de estar presente la intención que se quiere dentro de sus características.
3. Recordar conocimientos previos relevantes: se estructuran ejemplos previos que permitan observar y determinar que los conocimientos previos están presentes usando como posibles técnicas (debates, grupos de trabajo, concurso, preguntas, problemas a resolver entre otros).
4. Procesar la nueva información y sus ejemplos: se muestra el concepto de la IA y su relación con otras áreas del saber a través de ejemplos reales y tablas comparativas.
5. Orientar para guiar el aprendizaje: dentro de las actividades y el contenido dado se debe proponer cuales son los aspectos a tomar en cuenta que permitan determinar la importancia de la inteligencia artificial y su conocimiento.
6. Solicitar que ejecuten la conducta esperada: se recomienda que dentro del objeto debe estar presente una actividad por cada unidad que lo conforme, dentro de este se plantea la actividad de lecturas guiadas por grupo, que permitan determinara el área potencial para el desarrollo de un proyecto posterior asociado.
7. Retroalimentación: cada grupo determinado expone sus ideas, conclusiones y resaltar lo aprendido de las lecturas realizadas.
8. Evaluar el desempeño: se le facilita al estudiante su calificación de

la actividad y se le hacen saber las consideraciones pertinentes.
9. Facilitar la retención y la transferencia de lo aprendido: mostrar ejemplos desarrollados que estén asociados de la IA con sistemas

Objeto de Aprendizaje 2: sistemas expertos
1. Activar la atención: mostrar sistemas expertos desarrollados, mencionando el ambiente de desarrollo y la utilidad de los mismos.
2. Establecer el propósito de la instrucción (objetivo): dentro del contenido del tema que trata el objeto de aprendizaje se evidencia el propósito del tema que abarca, además de estar presente la intención que se quiere dentro de sus características.
3. Recordar conocimientos previos relevantes: se estructuran ejemplos previos que permitan observar y determinar que los conocimientos previos están presentes usando como posibles técnicas (debates, grupos de trabajo, concurso, preguntas, problemas a resolver entre otros).
4. Procesar la nueva información y sus ejemplos: el contenido de este objeto se estructura en 4 unidades dentro de las que están: sistemas expertos, sistemas basados en conocimiento, metodología para el desarrollo de sistemas expertos y su arquitectura; cada tema se presenta como contenido o ejemplos utilizando conceptos o figuras según sea el caso.
5. Orientar para guiar el aprendizaje: Destacar las directrices para el desarrollo de los sistemas y expertos y la importancia de sus elementos dentro del área de uso.
6. Solicitar que ejecuten la conducta esperada: se recomienda que dentro del objeto debe estar presente una actividad por cada unidad que lo conforme, dentro de este se plantea distintas actividades entre las que están: indagar las causas que promovieron la evolución y no presencia por un tiempo de la IA, realizar un ejemplo utilizando todas las formas de representación del conocimiento, analizar y presentar mejoras para la metodología de de desarrollo de sistemas expertos, búsqueda de

ejemplos acoplados con las arquitecturas de sistemas expertos.
7. Retroalimentación: se pide que apliquen todo lo visto realizando un proyecto de un sistema experto que contemple todos los conceptos y elementos tratados en las unidades.
8. Evaluar el desempeño: tomando criterios de medición se evalúa el diseño propuesto y se informa de sus aciertos o no dentro de los conceptos de la unidad y el alcance planteado.
9. Facilitar la retención y la transferencia de lo aprendido: se muestra utilizando un video como realizar un ejemplo de un sistema experto con una herramienta de las mencionadas en la unidad respectiva, pudiendo determinar las complicaciones presentadas y corregirlas si es necesario.

La figura 12 permite observar gráficamente, una vez empaquetado el archivo generado como está constituido.

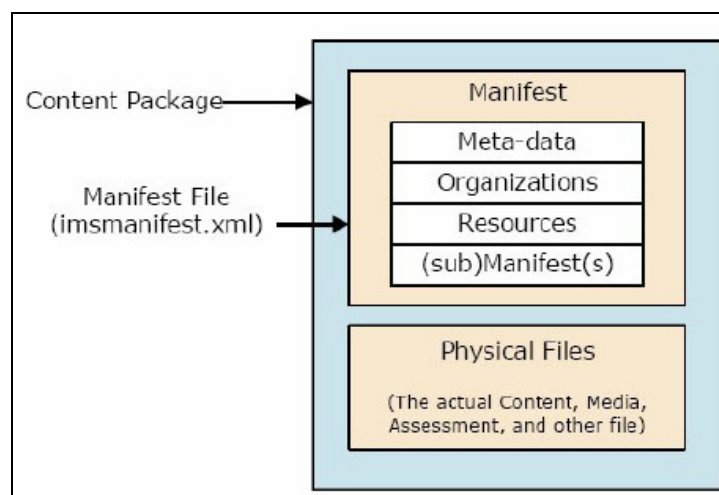


Figura 12 Estructura del paquete de contenido a generar.
Fuente: García, 2005.

Paquetes y herramientas de desarrollo

Dentro de las aplicaciones que permiten realizar objetos de aprendizaje o adaptar contenido digital a objetos de aprendizaje tenemos a:

- Reload Exelearning

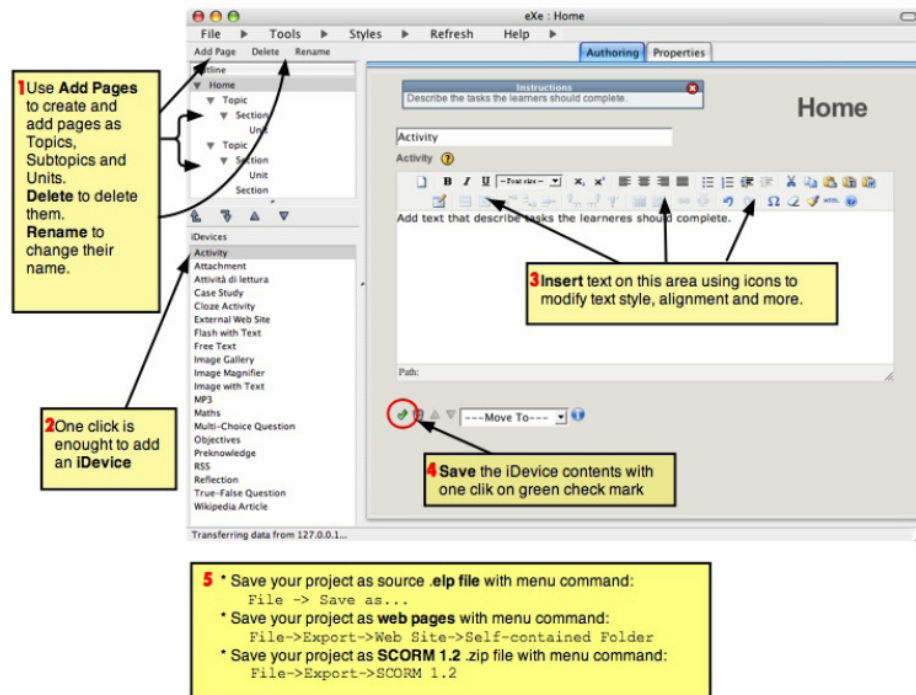


Figura 13 Interfaz de la herramienta Exelearning Fuente: Manual de exelearning Disponible en <http://exelearning.org>

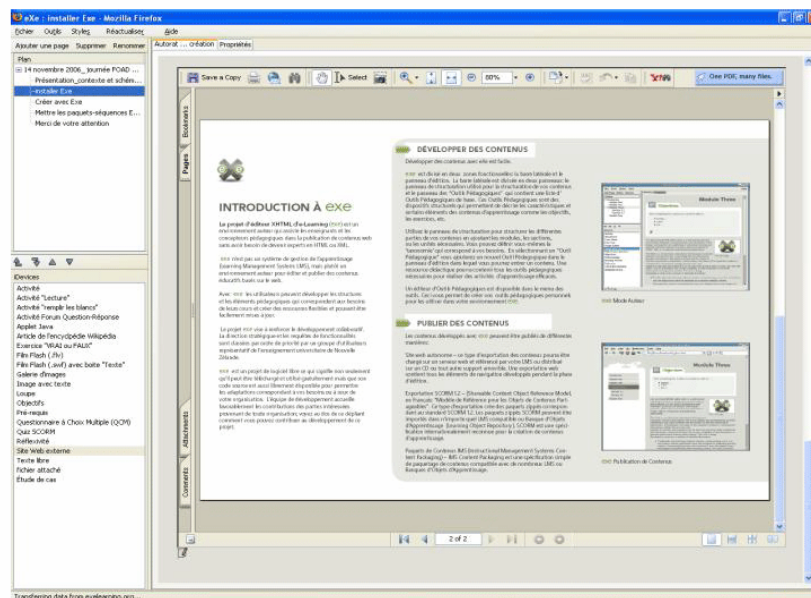


Figura 14 Menú de inicio y elementos de Exelearning Fuente: Manual de exelearning .Disponible en <http://exelearning.org>

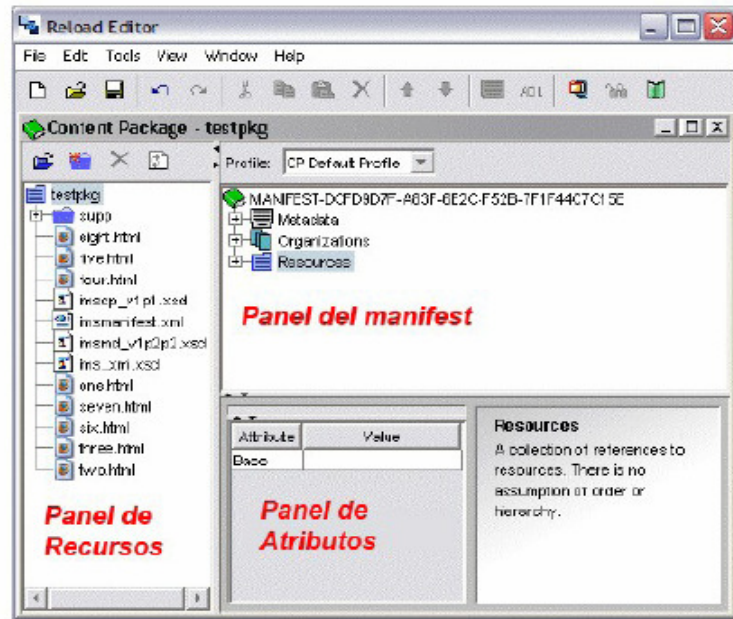


Figura 15 Espacio de trabajo del editor Reload. Fuente: García, 2005.

4.10.1 Construcción de los objetos

Siguiendo la metodología propuesta y con el contenido facilitado se procede a la construcción de los objetos utilizando la herramienta seleccionada basadas en las pruebas respectivas para el caso de la propuesta se trabaja con la herramientas *exe-learnig* y *reload*, todo el diseño de los objetos se implantó en la primera herramienta ya que de manera sencilla permite agregar secciones y contenido según la secuencia y orden planteado del objeto a crear.

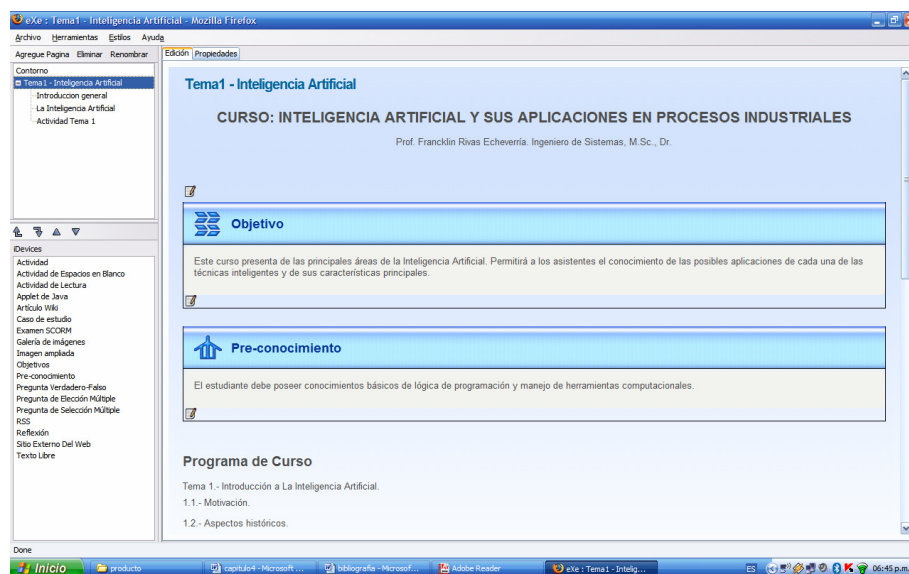


Figura 16 Pantalla de introducción del primer objeto.

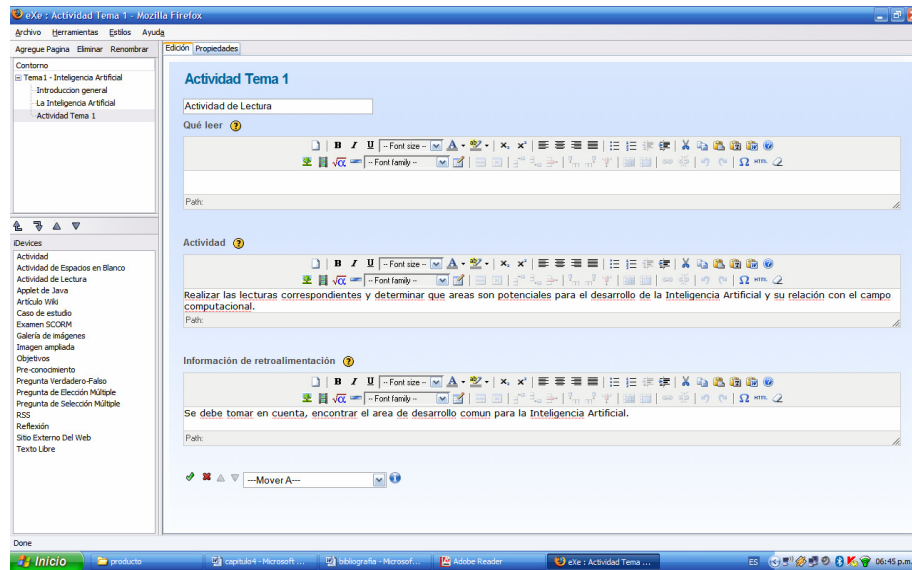


Figura 17 Pantalla de creación de actividades propuestas.

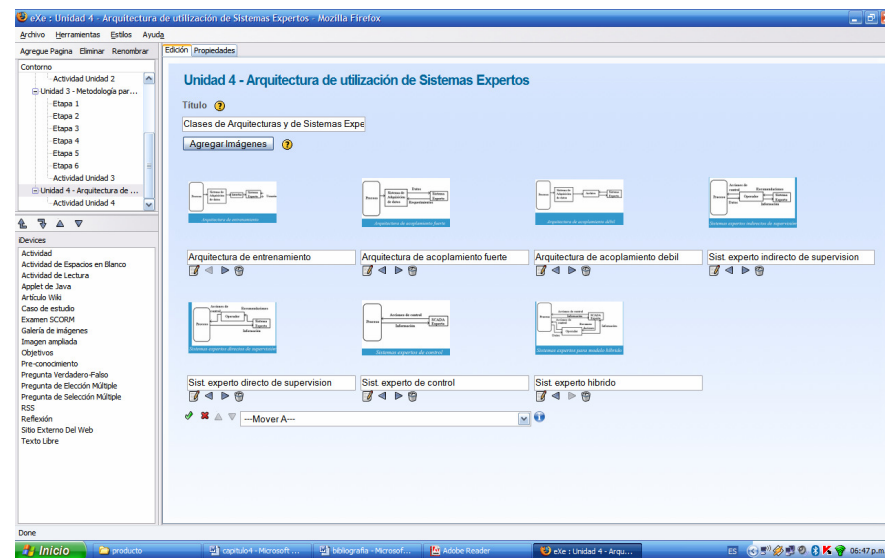


Figura 18 Pantalla de agregación de contenido multimedia al objeto.

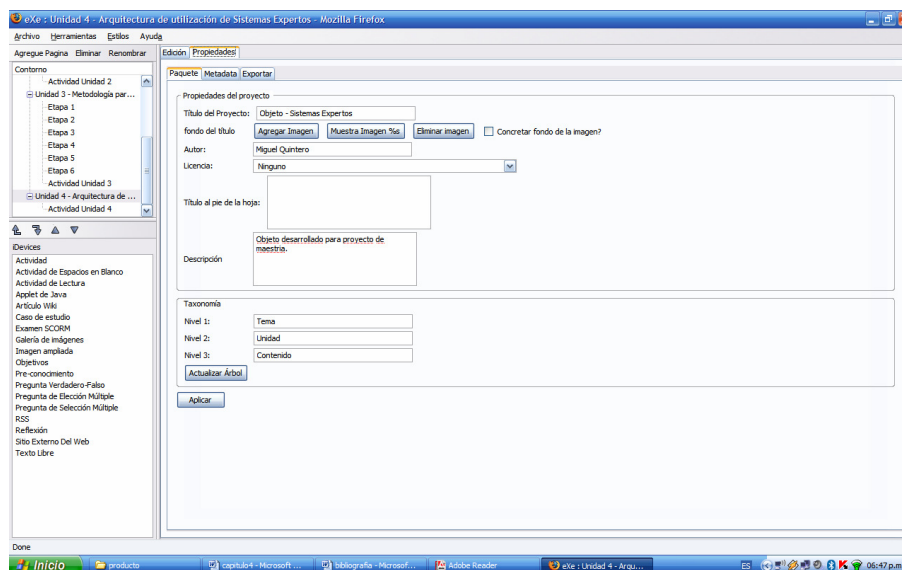


Figura 19 Interfaz Reload, pantalla de agregación de metadata

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <!-- generated by eXe - http://exelearning.org
-->
- <manifest identifier="eXeobjeto470051721c86f716f71"
xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2"
xmlns:imsmd="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1
imscp_v1p1.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2
imsmd_v1p2p2.xsd">
- <metadata>
  <schema>IMS Content</schema>
  <schemaversion>1.1.3</schemaversion>
  <adlcp:location>dublincore.xml</adlcp:location>
</metadata>
- <organizations default="eXeobjeto470051721c86f716f72">
- <organization identifier="eXeobjeto470051721c86f716f72"
structure="hierarchical">
  <title>Objeto - Inteligencia Artificial</title>
- <item identifier="ITEM-eXeobjeto470051721c86f716f73"
isvisible="true" identifierref="RES-eXeobjeto470051721c86f716f74">
  <title>Temal - Inteligencia Artificial</title>
- <item identifier="ITEM-eXeobjeto470051721c86f716f75"
isvisible="true" identifierref="RES-eXeobjeto470051721c86f716f76">
  <title>Introduccion general</title>
</item>
- <item identifier="ITEM-eXeobjeto470051721c86f716f77"
isvisible="true" identifierref="RES-eXeobjeto470051721c86f716f78">
  <title>La Inteligencia Artificial</title>
</item>
- <item identifier="ITEM-eXeobjeto470051721c86f716f79"
isvisible="true" identifierref="RES-eXeobjeto470051721c86f716f7a">
  <title>Actividad Tema 1</title>
</item>
</organization>
</organizations>
- <resources>
- <resource identifier="RES-eXeobjeto470051721c86f716f74"
type="webcontent" href="index.html">
  <file href="index.html" />
  <file href="base.css" />
  <file href="content.css" />
  <file href="libot_drag.js" />
  <file href="icon_objectives.gif" />
  <file href="icon_preknowledge.gif" />
  <file href="common.js" />
</resource>
- <resource identifier="RES-eXeobjeto470051721c86f716f76"
type="webcontent" href="introduccion_general.html">
  <file href="introduccion_general.html" />
  <file href="base.css" />
  <file href="content.css" />
  <file href="IA1.jpg" />
</resource>
- <resource identifier="RES-eXeobjeto470051721c86f716f78"
type="webcontent" href="la_inteligencia_artificial.html">
  <file href="la_inteligencia_artificial.html" />
  <file href="base.css" />

```

```

<file href="content.css" />
<file href="icon_reflection.gif" />
<file href="common.js" />
</resource>
- <resource identifier="RES-eXeobjeto470051721c86f716f7a"
type="webcontent" href="actividad_tema_1.html">
  <file href="actividad_tema_1.html" />
  <file href="base.css" />
  <file href="content.css" />
  <file href="icon_reading.gif" />
  <file href="libot_drag.js" />
  <file href="common.js" />
</resource>
</resources>
</manifest>

```

Figura 20 Archivo manifest XML generado del primer objeto

```

<?xml version="1.0" ?>
- <metadata xmlns="http://www.exelearning.org/metadata/dc/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.exelearning.org/metadata/dc/
http://www.exelearning.org/metadata/dc/schema.xsd"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:dcterms="http://purl.org/cd/terms/">
  <dc:title>Inteligencia Artificial</dc:title>
  <dc:creator>Miguel Quintero</dc:creator>
  <dc:subject>Inteligencia artificial - introduccion</dc:subject>
  <dc:description>Objeto Desarrollado para abarcar el tema de
Introducción a la Inteligencia Artificial</dc:description>
  <dc:publisher>Exelearning</dc:publisher>
  <dc:contributor>Prof. Gloria Mousalli Prof. Francklin
Rivas</dc:contributor>
  <dc:date>2008-08-01</dc:date>
  <dc:type>Digital</dc:type>
  <dc:format>IMS-CP</dc:format>
  <dc:identifier>objeto1-IA</dc:identifier>
  <dc:source />
  <dc:language>es</dc:language>
  <dc:relation>Inteligencia Artificial, Inteligencia natural,
Automatización</dc:relation>
  <dc:coverage>1 unidad</dc:coverage>
  <dc:rights />
</metadata>

```

Figura 21 Archivo metadata XML generado del primer objeto

4.11 Implementación en un sistema LMS

Una vez desarrollados los objetos basados en la especificación IMS se procede a hacerlos parte de un sistema de administración de contenido y observar su funcionamiento, para ello se instala el LMS Moodle (moodle.org.) y se crea una sección de prueba donde los objetos son

almacenados como archivos para luego desplegarse en el sistema y ser observados por los usuarios que pueden acceder al sistema.

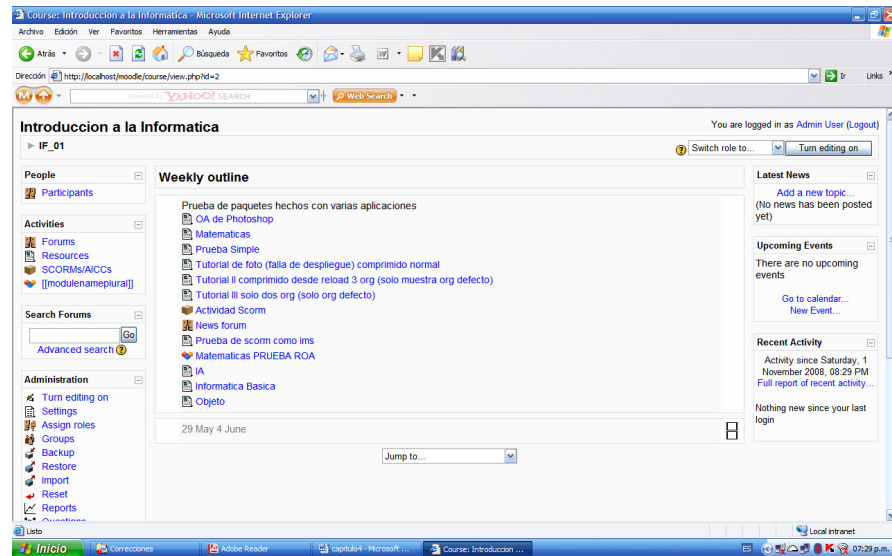


Figura 22 Objetos almacenados en el sistema Moodle

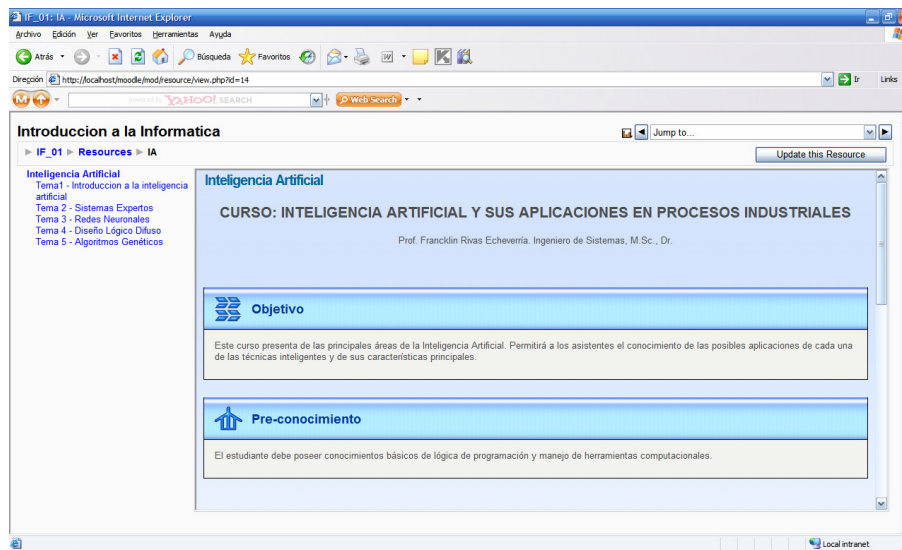


Figura 23 Objeto desplegado en el sistema Moodle

4.12 Puesta en Repositorios digitales

Se utiliza el repositorio digital Dspace que permitirá almacenar los objetos desarrollados como archivos, para posteriormente ser catalogados según su esquema de datos con el fin de permitir compartirlos y ponerlos a disposición de ser utilizados.

The screenshot shows a web browser window displaying a DSpace repository page. The page title is "DSpace Respositorio Prueba: Objeto de Aprendizaje de IA". The browser address bar shows the URL "http://localhost:8080/dspace/handle/123456789/4". The page content includes a search bar, navigation links, and a central metadata section. The metadata section contains the following information:

Please use this identifier to cite or link to this item: <http://hdl.handle.net/123456789/4> [Edit...](#)

Title: Objeto de Aprendizaje de IA
Authors: Quintero, Miguel
 Mousalli, Gloria
Keywords: Objeto
 Inteligencia Artificial
Issue Date: 18-Sep-2008
Publisher: Miguel Quintero
Abstract: Objeto de Introduccion a la Inteligencia Artificial
Description: Primer Tema
URI: <http://hdl.handle.net/123456789/4>
Appears in Collections: [Inteligencia Artificial](#)

Files in This Item:

File	Description	Size	Format
objeto1.zip		283,19 kB	Zip File View/Open

At the bottom of the table, there is a link: [Show full item record](#).

Figura 24 Pantalla de repositorio Dspace, objeto insertado

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La finalidad de la propuesta se fundamentó en la construcción y desarrollo de objetos de aprendizaje que permitieran solventar necesidades de estructura y de estándar, convirtiéndose en herramientas exitosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje partiendo de un contenido específico.

Por consiguiente al pretender dar una respuesta ante esta problemática era necesario estudiar desde parámetros educacionales y tecnológicos, los modelos que sustentarán su construcción y la definición de un método que lo hiciera posible. Para obtener resultados favorables fue necesario el análisis de varias metodologías de construcción de objetos de aprendizaje y de modelos instruccionales, distinguiendo la más apropiada para permitir mejorar e incorporar componentes computacionales e instruccionales y obtener un modelo de desarrollo más robusto y completo a los fines de la investigación.

Buscando la consolidación en el éxito de la metodología para la construcción de objetos de aprendizaje se adicionó el postulado de Gagne, que al incorporar sus nueve eventos instruccionales garantizarían un proceso de enseñanza-aprendizaje completo, asegurando que los objetos generados a partir de este modelo pueden contribuir de manera directa en los procesos educativos.

De este método propuesto es posible derivar que se pueden diseñar objetos de aprendizaje reutilizables, ya que se pueden agregar y modificar fácilmente adaptándolos a varios contextos, interoperables porque al ser montados sobre medios computacionales y de comunicación permiten interactuar en distintas plataformas, estandarizados puesto que siguen una normativa planteada por la IEEE, tienen una estructura que la misma metodología define y es una herramienta exitosa debido a que puede convalidarse su aplicabilidad en sistemas educacionales.

Tecnológicamente se pudo comprobar que los objetos al generarse y empaquetarse de acuerdo al modelo propuesto, son soportados por cualquier sistema de administración de contenido compatible y que la estructura que se desarrolla al generarlos cumple con las expectativas del estándar.

Al generar objetos de aprendizaje con las características planteadas se contribuye a compartir conocimiento a partir de iniciativas que garanticen a través de tecnologías y diseños instruccionales apropiados, contenidos de fácil acceso para cualquier interesado, facilitando una guía detallada que hace posible un objeto de aprendizaje útil y de calidad.

Se recomienda a partir de esta investigación desarrollar un sistema que permita la ubicación de los objetos de aprendizaje utilizando como insumo los archivos *manifest xml* y *metadata* dentro de los repositorios, además de poder crear una herramienta propia de desarrollo de objetos de aprendizaje; así los futuros investigadores que se interesen en esta área específica, pudiesen completar la aplicabilidad en los sistemas de objetos de aprendizaje.

Además, se consideraría como un gran aporte que los entes educativos creen a partir de esta propuesta, objetos de aprendizaje y sus repositorios institucionales, puesto que siguiendo el modelo planteado facilitaría el proceso educativo y posibilitaría el intercambio de conocimientos e investigación entre instituciones.

Por último se recomienda a los posibles destinatarios, llámense educadores, facilitadores, desarrolladores de contenido educativo y diseñadores instruccionales que asuman esta propuesta como una posibilidad para desarrollar sus contenidos, puesto que brinda excelentes oportunidades para el proceso educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADL (2000). Advanced Distributed Learning Initiative. *Sharable Courseware Object Reference Model (SCORM)*. Disponible en: <http://www.adlnet.org/>
- Alcázar, F. (s.f). LCMS Learning Content Manager System. *Portales elearning Open Source* Disponible en http://www.csi.map.es/csi/tecniimap/tecniimap_2006/01T_PDF/lcms.pdf
- Alvarez, D. (2004) *Diseño e implementación de objetos de aprendizaje basado en tecnologías estándares para soportar e-learning*, Universidad de Córdoba, Colombia. Disponible en http://216.75.15.111/~cognicion/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=68.
- APROA - Aprendiendo con repositorios de objetos de aprendizaje (2005). *Manual de buenas prácticas para el desarrollo de objetos de aprendizaje Versión 1*.
- Aula Global Bases del e-learning - *¿Qué es el e-learning?*. Disponible en: <http://www.aulaglobal.net>
- Barbone, V. (2006). *Creación de cuestionarios en objetos de aprendizaje reutilizables*. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. Disponible en: <http://telcom2006.fing.edu.uy/trabajos/mvdtelcom-007.pdf>.
- Barrios, M. (1998). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Bartolomé, A. (1988). *Concepción de la tecnología educativa a finales de los ochenta*. Departamento de Didáctica de la Educación Visual y Plástica Universidad de Barcelona. Disponible en http://www.lmi.ub.es/te/any88/bartolome_tit/
- Baruque, L. (2003) *Towards an Instructional Design Methodology Based on Learning Objects*

- Baruque, L. y Melo, R. (2004). *Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects*. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 13 (4), pp. 343-370. Norfolk, VA: AACE.
- Berrios, G. (2002). *Informática Educativa* Disponible en <http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/>
- Barrios, J. (2006) *El Proceso de desarrollo de software: Modelos, enfoques y métodos*. Grupo de ingeniería de conocimiento. VI congreso expotecnología.
- Brenes, F. (1999), *Principios psicopedagógicos constructivistas para el diseño de instrucción en la educación a distancia, en Innovaciones Educativas*, año VI, núm. 10, 1999, UNED de Costa Rica, págs. 45-51.
- Brenes, F. (s.f). *Principios y Fundamentos para una teoría de la Educación a Distancia*.
- Burgos, D. (2005). *Qué es IMS Learning Design y cómo modela unidades de aprendizaje*. Educational Technology Expertise Centre (OTEC). Disponible en http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/369/1/OEM2005_IntroduccionAIMSLD.pdf.
- Cabrera, E. (2004). *Aprendizaje Colaborativo soportado por computador CSCL*. Universidad Católica, Chile, Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/729Cabrera108.PDF>
- Castellanos, C. (2006). *Generalidades de la Perspectiva Tecnológica del e-Learning*. II Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad. Disponible en: http://www.cibersociedad.net/congres2004/index_es.html
- Cebrowski, C. y Acuña, S. *La biblioteca digital en apoyo a la educación a distancia*, Editorial Limusa.
- Dávila, J., Nuñez, L., Sandia, B., Silva, J., Torrens, R. (2005) *Repositorios Institucionales y Preservación del Patrimonio Intelectual Académico*. Universidad de Los Andes, Saber ULA. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16542/1/repositorios_intitucionales.pdf

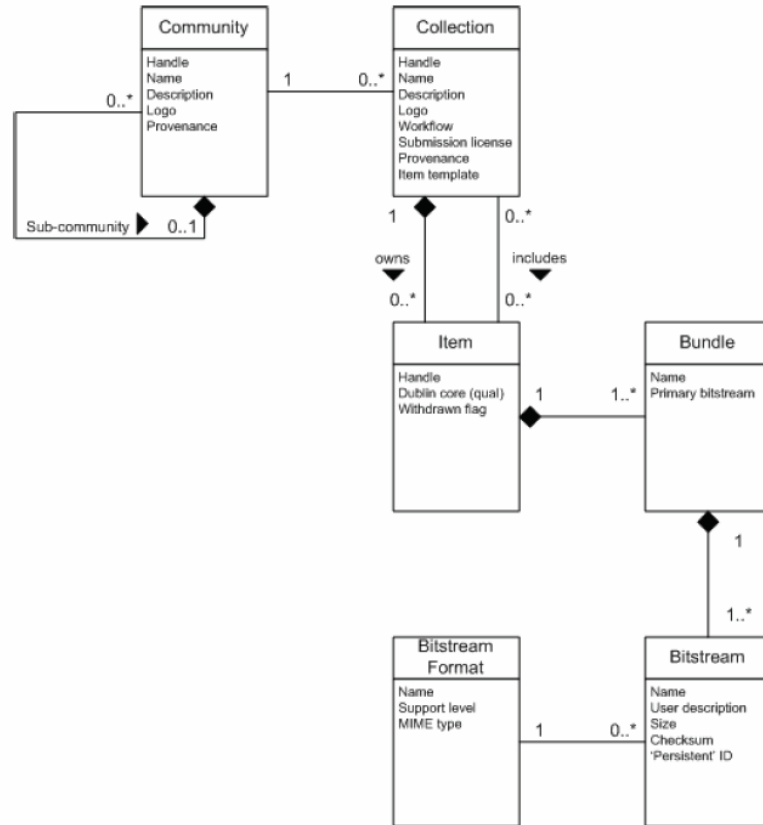
- Delgado, S. (2003). *E-learning. Análisis de Plataformas Gratuitas*. Disponible en: <http://www.uv.es/ticape/docs/sedelce/pre-sedelce.pdf>.
- Dieguez, J. (2004). *Normativas y estándares para el tratamiento de contenido*. Disponible en: <http://jdieguez.wordpress.com/seleccion-de-recursos-scorm/normativas-y-estandares-para-el-tratamiento-de-contenidos/>
- Galeana, L. (2004) *Objetos de Aprendizaje*, Centro de Producción de Medios Didácticos, Universidad de Colima. Disponible en: http://www.cudi.edu.mx/primavera_2004/presentaciones/Lourdes_Galeana.pdf.
- García, L. (2005). *Objetos de Aprendizaje*. Disponible en <http://www.uned.es/cued/boletin.html>
- García, E. (2005). *Estándares e-learning introducción a Reload*. Disponible en: <http://www.um.es/atiga/gat/tdm/reload/sesion1.pdf>.
- Gonzáles, L. y Gallardo M. (2003). *Repositorio de objetos de apoyo al aprendizaje colaborativo*. Universidad Austral, Chile. 8vo Taller internacional de software educativo.
- Hernández, E. (s.f.) *Unidades de aprendizaje, una propuesta de complemento a los objetos de aprendizaje*. Disponible en http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_hernandez.htm
- Herrera, M. (2006). *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F.
- Hurtado, J. (1998). *Metodología de la investigación holística*.
- IEEE (2002). Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) *Learning Object Metadata (LOM)*. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- IMS (2000). IMS Global Learning Consortium. Disponible en <http://www.imsproject.org/>.
- Inostroza, P. (2005). *SCORM una visión introductoria*.

- Irizarry, C. (2005). *La Importancia del Diseñador Instruccional en el diseño de cursos en línea*. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n3a3.pdf>
- Jacobsen, P. (2002). *Reusable Learning Objects- What does the future hold*, e-learning Magazine.
- Laverde, A. (2007). *¿Porque los objetos de aprendizaje ayudan a fortalecer la producción de contenidos académicos de calidad?*
- López, C. (2005). *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*, Tesina Doctoral Universidad de Salamanca.
- Manjón, B. (2007). *Uso de estándares aplicados a Tic en educación*.
- Montilva, J., Sandia, B. y Barrios J. (2002). *Desarrollo de Sitios Web Instruccionales (SWI)*. Disponible en: www.saber.ula.ve
- Montilva, J., Barrios J., Rivero D., Besembel I., Martínez A. y Sandia B. (2007). *DINSOFT: Un programa de actualización profesional en Ingeniería de Software*. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/15827/1/10_DINSOFT_JCTI2007.pdf
- Morales, A. (2004). *Fundamentos de la investigación Documental y la monografía*. Departamento de investigación, Facultad de Odontología Universidad de Los Andes.
- Morales, E. et al (2007). *Gestión de Objetos de Aprendizaje de Calidad: Caso De Estudio*.
- Navarro, L. (s.f.). *Diagramas conceptuales y objetos de aprendizaje*. Universidad Agraria de la Habana. Disponible en: http://spdece.uah.es/papers/lriarte_1_Final.pdf.
- Poveda, L. (s.f.). *Aproximación a los Estándares en Entornos Tecnológicos de Enseñanza/ Aprendizaje*. Disponible en: http://gte.uib.es/cd_edutec_2003/ponencias/6.doc.
- Ramírez, J. (2006). *Nuevas herramientas para la enseñanza de la traducción: LMS y LCMS*. Universidad europea de Madrid.
- Rico, J. (2006). *Evaluación de estándares en objetos de aprendizaje*.

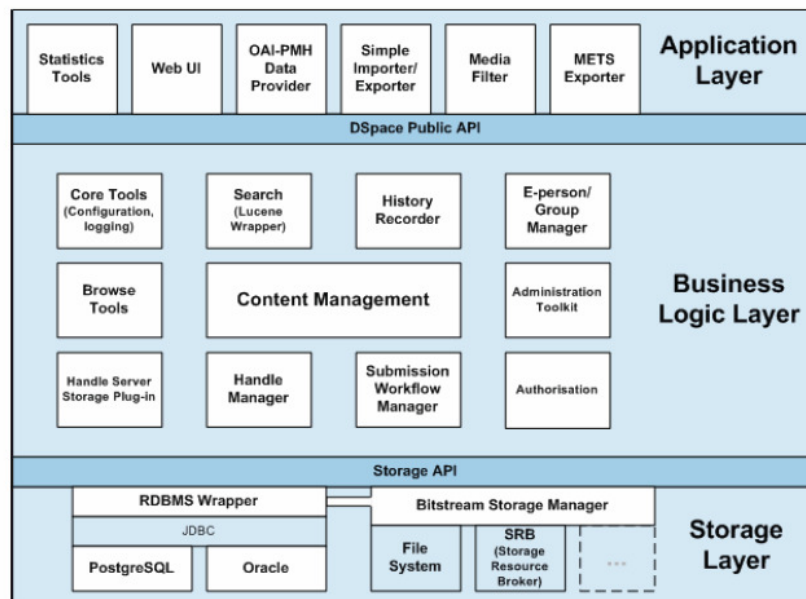
- Rodríguez, A. y Burgos, J. (2007). *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. Limusa, México.
- Rodríguez, A. (2006). *Empaquetado y Generación de Metadatos de Objetos de Aprendizaje con Voz*. Universidad de las Américas. México. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/rodriguez_v_a/
- Rojas, J. (2006). *E-learning y Estilos de Aprendizaje*. Institut National des Télécommunications.
- Sánchez, A. (2002). *La educación a distancia*.
- Santacruz, L. (2005). *Automatización de los Procesos para la Generación, Ensamblaje y Reutilización de Objetos de Aprendizaje*. Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid.
- Santalla, Z. (2006). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación*. Universidad Católica Andrés Bello.
- Suárez, N. (2007). *La Investigación documental paso a paso*. Facultad de Humanidades, Universidad de Los Andes.
- UACH - Grupo de Investigación en Tecnologías de Aprendizaje (2008). *Objetos de Aprendizaje*.
- Urrutia, B. y otros (2006) *Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje*.
- Wiley, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Disponible: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.
- Yukavetsky, G. (2003). *La elaboración de un módulo instruccional*. Universidad de Puerto Rico, Centro de competencias de la comunicación. Disponible en: http://www1.uprh.edu/ccs/CCC/La%20elaboracion%20de%20un%20modulo%20instruccional/CCC_LEDU_Ml.pdf.

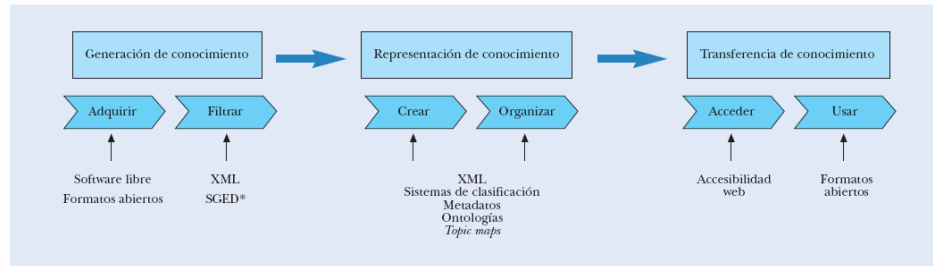
ANEXOS

Modelo de datos de Dspace (DSpace 1.5.1 Manual The DSpace Foundation
<http://www.dspace.org/>)



Arquitectura del sistema Dspace





Proceso de gestión de contenidos de *e-learning* interoperables. Fuente: MARTÍNEZ, José Angel; LARA, Pablo (2007). Interoperabilidad de los contenidos en las plataformas de *e-learning*: normalización, bibliotecas digitales y gestión del conocimiento». *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 3, n.o 2. UOC.

Programa DINSOFT <http://www.centauro.ing.ula.ve/moo/>

<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

Proyecto Agrega: busca y comparte contenidos para el Aula - Mozilla Firefox

http://www.proyectoagrega.es/index.php

Univeria Net. Toda la información y se... | Ariadne - Tools | Proyecto Agrega: busca y compa...

Añadir agrega a los motores de búsqueda de su navegador

agrega

RSSE | Acerca de Agrega | Boletín | Accesibilidad | Contacto

Castellano Ver

PORTADA TUTORIALES EXPERIENCIA DOCUMENTACIÓN PRENSA BLOG

Busca, comparte y participa. Comienza la experiencia Agrega.

Ver "La solución es Agrega"

Buscar Contenidos en Agrega Buscar Descargar Catálogo de Contenidos

Buscar Contenidos Visualizar Contenidos Descargar Contenidos

http://www.proyectoagrega.es/documentacion.php

<http://www.proyectoagrega.es/index.php>

RUA: Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante - Mozilla Firefox

http://rua.ua.es

Objetos de Aprendizaje: Repositorios | RUA: Repositorio Institucional de...

Universitat d'Alicant | Universidad de Alicante

Buscar en RUA

Búsqueda avanzada

Principal

Docencia

Investigación

Revistas

Ayuda

Glosario

FAD's sobre

Relaciones de Autor

Contacto

Sobre RUA

Estadísticas

Regístrate para:

Saber actualizaciones por correo

Mi RUA

Editar perfil

RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante

Bienvenido al Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.

RUA ofrece acceso abierto al texto completo en formato digital de los documentos generados por los miembros de la Universidad de Alicante en su labor de docencia e investigación.

El objetivo de RUA es dar mayor visibilidad a la producción científica y docente de la Universidad, aumentar el impacto y asegurar la preservación de dicha producción.

RUA recoge todo tipo de materiales digitales, tanto preprints como postprints, comunicaciones a congresos, documentos de trabajo, materiales docentes y objetos de aprendizaje, revistas editadas por la Universidad de Alicante, etc.

Entre el texto a buscar: Buscar

Áreas en RUA

Elija un Área para navegar por sus comunidades.

RUA docencia

RUA investigación

RUA revistas

Biblioteca Universidad de Alicante

COPL

Open Access Ware

DSpace

Blog de RUA

¿Cómo depositar documentos en RUA?

El depósito de documentos en RUA se realiza mediante el auto-archivo por parte de sus propios autores. Si usted es un investigador y/o docente de la Universidad de Alicante y quiere archivar sus documentos en el Repositorio Institucional de la UA, póngase en contacto con el Director del Grupo de Investigación o Departamento del que forme parte, o directamente con nosotros.

Derechos de autor

Si necesita conocer la política sobre derechos de autor de una revista o editor para saber si puede depositar su artículo en RUA, puede consultar la base de datos SHERPA/JoME.

Transfiriendo datos desde rua.ua.es...

Repositorio de la Universidad de Alicante <http://rua.ua.es>