

Ingeniería pedagógica, nuevo desafío para los objetos de aprendizaje

Pedagogical engineering, new challenge for learning objects

Sánchez, Jean

Ingeniería de Sistemas. Área de Ingeniería. Universidad Nacional Abierta UNA
Araure, Venezuela
jsanchez@una.edu.ve

Resumen

La Ingeniería Pedagógica está formada por una serie de principios, estrategias y pautas metodológicas que promueven el aprendizaje en forma organizada, definida en el paradigma de la Comunicación Digital Interactiva haciendo uso de las múltiples formas de organización y navegación del hipertexto, la simulación, animación visual, efectos sonoros, entre muchas otras cosas que ofrece la Web 2.0 y Web Semántica. Su mayor fortaleza e innovación radica en la participación del docente como especialista de la materia y de la asesoría de expertos en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Por tanto, la Ingeniería Pedagógica como disciplina garantiza la calidad y pertinencia de la formación integral del futuro profesional. Por otra parte, los Objetos de Aprendizaje originan material instruccional cuyas características son: accesible, reutilizable, portable, interoperable, adaptable y apoya el aprendizaje basado en competencias. Todas las características anteriores es el fin que persigue la aplicación de la Ingeniería Pedagógica a los materiales didácticos.

Palabras clave: Comunicación digital interactiva, entorno virtual de aprendizaje (EVA), ingeniería pedagógica, objetos de aprendizaje, web 2.0.

Abstract

Pedagogical Engineering consist of a set of principles, strategies and methodological standards that promote learning in an organized, defined in the paradigm of interactive digital communication using multiple forms of organization and navigation of hypertext, simulation, animation, visual effects sound, among many other things offered by Web 2.0 and the Semantic Web. His greatest strength and innovation lies in the participation of the teacher as subject specialist and expert advice in the Virtual Learning Environment (VLE). Therefore, the Pedagogical Engineering discipline ensures the quality and relevance of comprehensive education professional future. On the other hand, originate Learning Objects instructional material whose characteristics are: accessible, reusable, portable, interoperable, adaptable and supports the competency-based learning. All the above characteristics is the goal pursued by the implementation of the Pedagogical Engineering to the didactic materials

Key words: Communication digital interactive, virtual learning environment (VLE), pedagogical engineering, learning objects, web 2.0.

1 Introducción

Con el advenimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) el cambio no se hizo esperar, debido a su rápida expansión que se observa en todos los ámbitos: sociales, educativos, culturales, económicos y políticos. Nunca como ahora, la sociedad se había visto tan afectada por la gran cantidad de productos y servicios derivados de la aplicación de dichas tecnologías. Por ello surge la Sociedad de la Información, término que se refiere a un

nuevo modo de desarrollo y estructuración social con base en la matriz tecnológica que constituyen las TIC (Cabero, 2007).

Resulta fácil comprender la relación del binomio Tecnología-Educación, el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje como lo indica (Bates, 2001) permite entre otras cosas: a) Mejorar la calidad en aprendizaje, b) Ampliar el acceso a la formación, c) Reducir los costos y d) Mejorar la eficiencia de la enseñanza. Todo lo anterior, se logra según (Duart y Sangrá, 2000), a través de: a) Comunicación flexible y versátil, b) Diseño y desarrollo de recur-

tos educativos informáticos con mejor capacidad de comunicación por permitir el manejo de múltiples formatos y facilitar la personalización de acuerdo al perfil del usuario, c) Formación de comunidades de aprendizaje y d) Amplia capacidad para suministrar gran cantidad de información en forma rápida, versátil y con bajo costo.

Por otra parte, las competencias que deben desarrollar cada miembro de la sociedad son las habilidades que se esperan de este y surgen a partir del resultado de:

- a) **Saber:** el que se expresa en el de orden cognitivo y/o teórico intelectual (aprender conceptos, contenidos conceptuales).
- b) **Saber hacer:** saber operar sobre la realidad lógica de funcionamiento (aprender procedimientos).
- c) **Saber ser:** saber actitudinal, disposición, valores, ética, entre otros.

La evolución de la relación entre sociedad y uso de la tecnología, se muestra en la Fig.1:

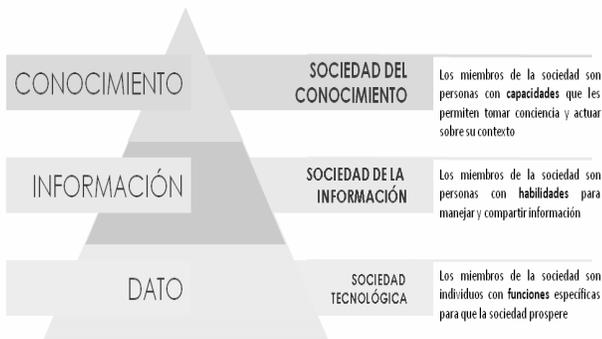


Fig. 1. Relación de la sociedad con la tecnología que maneja la información (Elaboración Propia)

Según (Gran Enciclopedia Hispánica, 2008) define pedagogía como la metodología de las prácticas de la educación, además de ser el núcleo central de las Ciencias de la Educación, en la actualidad constituyen una confluencia de variadas disciplinas humanísticas y Ciencias Sociales, que abarcan desde la filosofía e historia de la educación, teoría de los modelos educativos o la educación comparada hasta la teoría de la comunicación, tecnología de la enseñanza, psicología social o psicología genética. A continuación, en las siguientes Figs.se muestran los modelos pedagógicos y sus tipos:

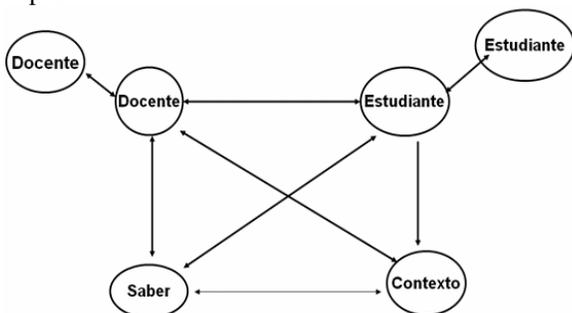


Fig. 2. Modelo pedagógico (Gran Enciclopedia Hispánica, 2008)

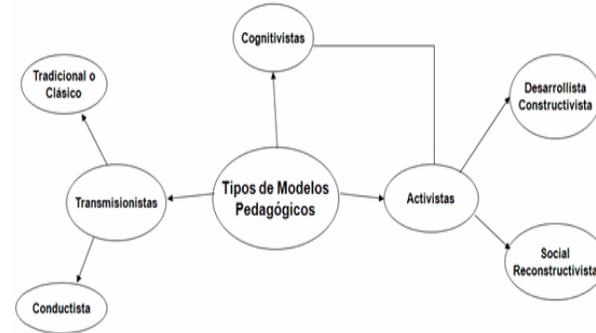


Fig. 3. Tipos de modelos pedagógicos (Gran Enciclopedia Hispánica, 2008)

Existen diferentes estilos de aprendizaje: Dunn & Dunn Learning Style Inventory, Keffe's Learning Styles Profile (LSP), Canfield's Learning Styles Inventory, Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI), Honey & Mumford , entre otros, siendo Kolb quien señala que hay cuatro (4) modos de aprender (ver Fig. 4): por experiencia concreta, por observación reflexiva, por conceptualización abstracta y por experimentación activa y que combinados entre sí, pueden crear a su vez cuatro estilos de aprendizaje: divergentes, asimiladores, convergentes y acomodadores.

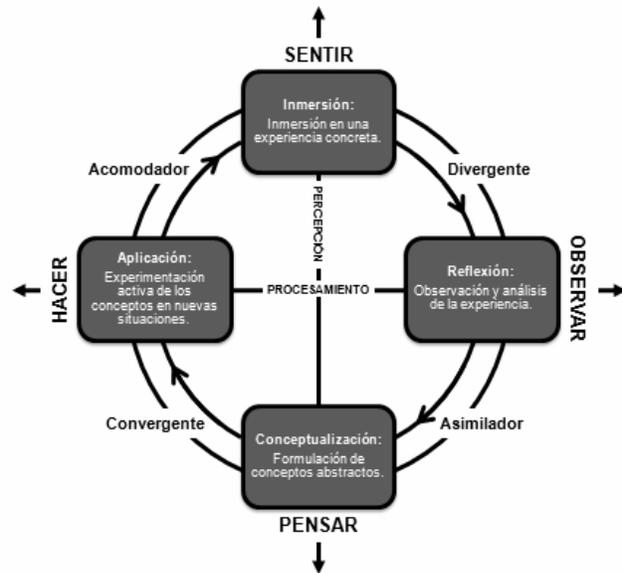


Fig. 4. Propuesta de Kolb para el Aprendizaje (Unimetpuntokm, 2009)

Considerando que Christopher Alexander (1977) fue quien lanzó por primera vez el concepto de patrón de diseño y de lenguaje de patrón aplicado a la arquitectura, rápidamente se extendió a otros campos. Según (Rodríguez, 2009) el patrón pedagógico: “Describe un problema que se presenta con frecuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para proponer a continuación una solución a ese problema que ha demostrado su efectividad en contextos asemejables, de modo que esa solución puede ser adoptada ante problemas semejantes”.

El proceso enseñanza-aprendizaje presenta problemas tanto profesores como para alumnos, se relacionan con

cualquier aspecto, momento o elemento del proceso: motivación de los alumnos, selección de contenidos, materiales, actividades, evaluación, secuencia de contenidos, criterios de calificación, entre otros.

Todo puede resumirse en el Patrón Pedagógico que debe:

- a) Referir siempre a un contexto determinado, bien sea la situación, entorno y condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Presentar un problema en el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma reiterada para el que se debe encontrar solución.
- c) La solución es parte inherente del patrón, ya que de no proporcionarla no sería tal.
- d) El patrón pedagógico puede ser utilizado con frecuencia una vez definido.

Las condiciones que propician que el Patrón Pedagógico (y con él los Objetos de Aprendizaje) sean necesarios son:

- a) Cambio de paradigma centrado en la enseñanza orientada al aprendizaje.
- b) Diversificación y flexibilización de la oferta educativa.
- c) Internacionalización de los programas educativos.
- d) El Internet II como alternativa de conexión y flujo de información entre entidades educativas con posibilidades de uso cuyos límites son inimaginables.
- e) Las políticas de las organizaciones de cualquier campo de alfabetización digital de sus miembros.
- f) La aceptación de la tecnología como factor de innovación para docentes y estudiantes.
- g) La actualización continua de los contenidos educativos por el acelerado avance tecnológico.
- h) La optimización de los recursos públicos destinados a la educación con la generación de proyectos interinstitucionales.
- i) Criterios económicos en la prestación de los servicios educativos.
- j) El mercado indica el valor que adquiere el conocimiento de acuerdo a su uso.

2 Materia Instruccionales

El material instruccional o didáctico se construye de los medios educativos y/o recursos de instrucción que facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje.

Los medios educativos son concebidos para ser utilizados en procesos educativos, en cambio, los recursos de instrucción se diseñan para diferentes propósitos y es el pedagogo quien lo adapta a sus necesidades. Las características del medio educativo son: a) Recursos de instrucción, b) Experiencia mediadora, c) Organización de la instrucción y d) Equipo técnico.

Las funciones del Material Instruccionales (medios educativos y recursos de instrucción), dependerá del uso en el

proceso enseñanza-aprendizaje, las más frecuentes son: a) Proporcionar información de manera objetiva, clara y accesible a la mayor cantidad de medios posibles, b) Ejercitar habilidades y actitudes propicias para la enseñanza, d) Motivar, despertar y mantener el interés al estudio, e) Evaluar los conocimientos y destrezas adquiridas, f) Permitir la expresión y creación innata de las personas, complementando las técnicas didácticas y f) Orientar el aprendizaje del alumno acercándolo a la realidad, cuya consecuencia es dar significado a lo aprendido.

La clasificación del Material Instruccionales, según (Cabero, 2007) considerando las TIC se agrupan en:

a) Tradicionales:

Impresos: Libros, fotocopias, periódicos, documentos.

1. Tableros didácticos: Pizarra.
2. Juegos: Arquitecturas, juegos de sobremesa.
3. Materiales de laboratorio.
4. Materiales audiovisuales: Videos, películas, documentales, programas de Tv.
5. Materiales visuales: Imágenes fijas, diapositivas, transparencias, murales, mapas, afiches, fotografías.

b) No Tradicionales:

1. Programas informáticos: Aplicaciones ofimáticas, entornos 3d, videojuegos, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas.
2. Servicios telemáticos: WebApps, páginas web, weblogs, edublogs, tours virtuales, correo electrónico, chats, foros, wiki, cursos on-line y telefonía celular.
3. Internet y vídeos interactivos.

Sin embargo, (Ferres y Marqués, 2007) se presentan distintas taxonomías relacionadas con el Material Instruccionales:

a) Taxonomías de medios: Se realizan de acuerdo a las jerarquías o prioridades asignadas a los medios educativos, recursos de instrucción e instrumentos técnicos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

b) Taxonomías sensorialistas: Consideran el órgano sensorial que estimula el medio.

c) Taxonomías según el grado de realismo: Se establece el medio educativo según su semejanza con la realidad.

d) Taxonomías instruccionales: Distribuciones de medios educativos de acuerdo a la función y objetivos a cumplir y alcanzar en la enseñanza.

Sin embargo, al observar en el Material Instruccionales sus características, complejidad, diversidad, tipología y un sinnúmero de aplicaciones, es lógico pensar que debe cumplir con rigurosos criterios que garantizan su vigencia, coherencia precisa, estructuración clara, utilidad práctica, es decir, la adecuación de los contenidos para despertar el interés del alumno en el aprendizaje, aunado con el uso óptimo, exacto y de la mayor calidad posible de los recursos visuales, auditivos y audiovisuales.

3 Ingeniería pedagógica

Cualquier innovación muy especialmente las de tipos pedagógicas son necesarias, diferenciar entre el Saber en Uso y el Saber Actuar, así como la importancia de la práctica reflexiva evidencian los desafíos al abordar, aplicar, gestionar, concebir y construir el conocimiento en la sociedad actual.

La Ingeniería Pedagógica es un componente fundamental para la transformación de la educación, ya que permite pasar del conocimiento disciplinar (Gibbons et al, 1998), caracterizado por academicismo, homogeneidad en habilidades y jerarquización, a la construcción de un conocimiento basado en:

a) Interdisciplinariedad: posee una estructura verbal compuesta de dos partes: La palabra “inter” que indica entre dos o varias cosas, y la palabra disciplinariedad que está referida a la disciplina. Por tanto, interdisciplinariedad es el intercambio de algo entre dos o más disciplinas. Según (Ander-Egg, 1999) lo importante es la relación, interacción y cruce entre las disciplinas para el intercambio de conocimientos, es indispensable por ello que cada uno de los participantes posean las competencias en sus respectivas disciplinas, además, algún conocimiento de los contenidos y métodos de las otras.

b) Transdisciplinariedad: como lo indica el prefijo trans ir “más allá” tanto de la disciplinariedad, multidisciplinariedad e interdisciplinariedad, en palabras simples, concierne lo que es entre disciplinas, a través de las diversas disciplinas y más allá de toda disciplina. Es (Ander-Egg, 1999) quien explica que la meta o ideal de la Transdisciplinariedad no consiste sólo en la unidad del conocimiento, sino en crear un mapa cognitivo común sobre el problema, es decir, llega a compartir la metametodología que sirve para integrar la orientación del análisis: postulados o principios básicos, perspectivas o enfoques, procesos metodológicos, instrumentos conceptuales, entre otros. La razón primigenia y fin último de la Transdisciplinariedad, es dirigir la sociedad actual hacia la autotransformación, a través de una visión transcultural, transnacional, transpolítica y transreligiosa. Este movimiento ha sido impulsado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y por el Centro Internacional de Investigaciones y Estudios Transdisciplinarios (CI-RET) de Francia.

c) Competencia: es un conjunto de conocimientos, saber hacer y comportamientos, que se incorporan en la base conceptual, procedimental y actitudinal en el proceso de formación, y que proporcionan las aptitudes necesarias para resolver problemas de complejidad creciente en escenarios diversos, de manera autónoma y flexible. Las competencias (Inciarte, 2009) se clasifica en: a) Competencias Generales: la construida en las personas en base a su aprendizaje, se observa en las habilidades de interpretar y/o comunicar información, razonar solucionando los problemas creativa-

mente, entre otras. b) Competencias Básicas: Indican los comportamientos mínimos exigidos que deberán exhibir un profesional, están asociados a conocimientos de índole formativa, y c) Competencias Específicas: Son las cualidades de los miembros de la sociedad para cumplir las tareas y responsabilidades de su ejercicio profesional. La mayoría de las veces identifica los conocimientos de índole técnico, vinculados a una jerga específica y una función productiva determinada.

La Ingeniería, definida por (Gran Enciclopedia Hispánica, 2008) es el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y fuentes de energía, mediante invenciones o construcciones útiles para el hombre, por tanto, conlleva el estudio y aplicación de las distintas ramas de la tecnología.

Gráficamente a través de la Fig. 5, se revelan los pasos y metodología de la ingeniería aplicadas a las Ciencias de la Educación en tres (3) niveles de acción: Macro (Ingeniería Social), Meso (Ingeniería de Formación) y Micro (Ingeniería Pedagógica).

La Ingeniería Social es un concepto tomado de las Ciencias Políticas, se refiere a la planificación estratégica o política por parte del gobierno o grupos privados para influir en las actitudes y el comportamiento social a gran escala.

La Ingeniería de Formación considera (Minvielle, 2003) las dimensiones organizacionales, económicas, metodológicas, técnicas, pedagógicas y didácticas de la actividad de formación.

La Ingeniería Pedagógica centra su atención en los medios educativos y recursos de instrucción propios del proceso de enseñanza-aprendizaje.

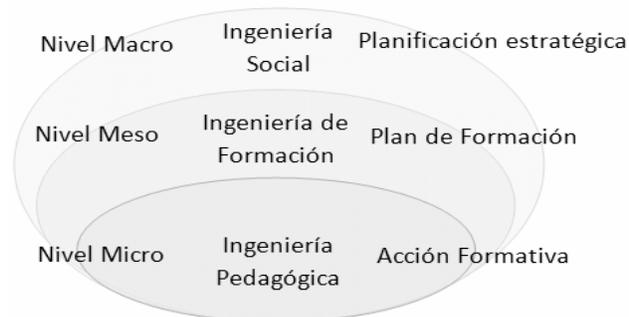


Fig. 5. Niveles de ingeniería aplicada a la pedagogía (Sulmont, 2004)

La Ingeniería pedagógica es una disciplina que puede garantizar la calidad y pertinencia en los distintos momentos de la formación usando todos los métodos didácticos y herramientas posibles para lograr la transferencia de conocimientos. Se enmarca desde la planeación macro (Tecnología Educativa) hasta la dimensión micro (Diseño Instruccional).

Los elementos constitutivos de la Ingeniería Pedagógica son: a) Tecnología Educativa, b) Diseño Instruccional y c) Herramientas Pedagógicas, tal como se muestra en la Fig. 6.

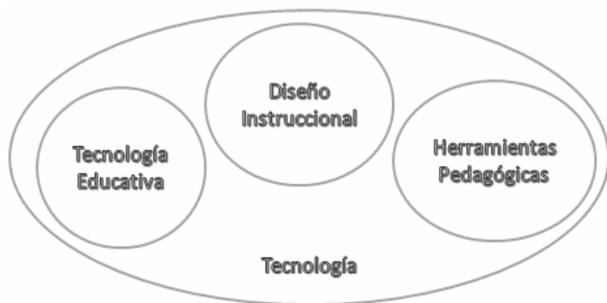


Fig. 6. Elementos de la Ingeniería Pedagógica (Elaboración Propia)

La Tecnología Educativa (Arboleda, 1991) “Consiste en la aplicación del conocimiento científico u organizado mediante un proceso sistémico e interdisciplinario adecuado a un determinado contexto histórico social, para satisfacer necesidades de orden cuantitativo y cualitativo, procurando mejorar el funcionamiento y los resultados del sistema educativo en todo sus niveles, modos, formas, ámbitos e instancias”. En el mismo orden de ideas, (Chadwick, 1987) define la Tecnología Educativa como “la aplicación de un enfoque científico y sistemático con la información concomitante al mejoramiento de la educación en sus variadas manifestaciones y niveles diversos.”

El Diseño Instruccional (Broderick, 2001) como el arte y la ciencia aplicada de crear un ambiente instruccional y los materiales claros y efectivos, que ayudarán al alumno a desarrollar la capacidad de lograr las tareas. Además, (Berger y Kam, 1996) es la creación de especificaciones detalladas para el desarrollo, implementación, evaluación y mantenimiento de situaciones que facilitan el aprendizaje de pequeñas y grandes unidades de contenidos, en diferentes niveles de complejidad. El diseño instruccional (Reigeluth, 1983) se encarga de prescribir los métodos óptimos de instrucción, al crear cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante. De igual modo, el diseño instruccional (Berger y Kam, 1996) como proceso es: el desarrollo sistemático de los elementos como las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales para así asegurar la calidad de la instrucción, incluye el análisis de necesidades de aprendizaje, las metas y el desarrollo de materiales y actividades, la evaluación del aprendizaje y seguimiento de cada una de las actividades planificadas.

Entre los modelos de Diseño Instruccional se pueden mencionar: Gagné y Briggs, Davis y Dick, Carey y Carey.

Las Herramientas Pedagógicas son el conjunto de instrumentos definido como técnicas, métodos o estrategias para el desarrollo de: a) Proceso de pensamiento y pensamiento creativo, b) Síntesis, comparación y confrontación de la información, c) Análisis y Conceptualización y d) Pensamiento social, inteligencia emocional y social.

Todo lo anterior, permite un efectivo aprendizaje significativo. Entre las muchas herramientas se pueden nombrar: 1) Mapa Conceptual, 2) Diagrama de árbol, 3) Diagrama de círculo explicativo y Diagrama de Ven, 4) Diseños y clases de evaluación, 5) Estructuras gráficas mix-

tas, 6) Sistemas gráficos estadísticos, 7) Cuadro Sinóptico, 8) Mesa Redonda, 9) Debate, 10) Ensayos, 11) Proyecto de vida, 12) Seminario, 13) Coloquio, 14) Foro, 15) Mapa de Navegación, 16) Red conceptual y muchísimas otras.

4 Objetos de aprendizaje

Estos, se definen como unidades de información auto-contenidas, basadas en la Programación Orientada a Objetos (para ello utilizan los elementos y propiedades para reutilizar e interoperar), y especificados en base a los estándares de facto (XML, Metadatos y Empaquetamiento para catalogar, indexar y localizar). Ver Fig. 7.

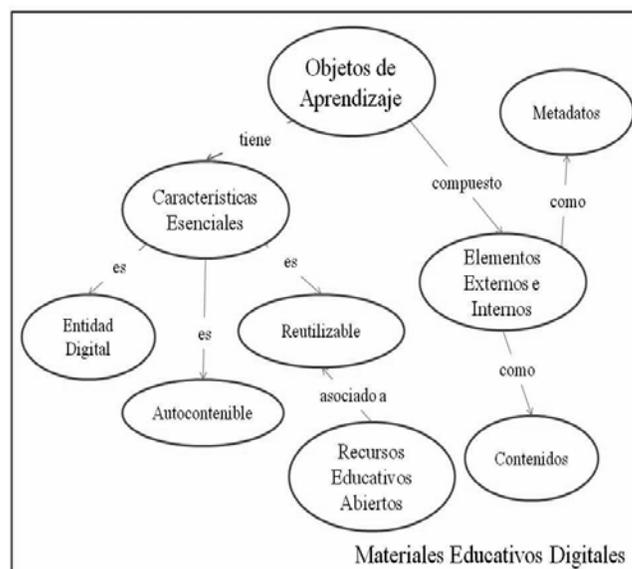


Fig. 7. Objetos de aprendizaje, adaptación de (Domingo, 2008)

Señala (Wiley, 2000a y 2000b) que un Objeto de Aprendizaje “Es un componente instruccional digital pequeño (en relación al tamaño del curso completo) que puede ser reutilizado en diversos contextos de aprendizaje”. Asimismo, (Chiappe et al, 2007) lo expone: “Un Objeto de Aprendizaje se entiende como una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los Objetos de Aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos”.

El concepto de Objeto de Aprendizaje parece sencillo pero al analizar la definición por cada término resulta:

a) Un objeto de aprendizaje se entiende como una entidad digital: Tal como (Negroponte, 1995) indica: “El reconocimiento de los Objetos de Aprendizaje como entidades digitales, es decir, pertenecientes al mundo de lo binario, a la cadena informática”. Sin embargo, los libros o inclusive una guía de clase impresa cumple – a pesar de no ser digita-

les – con las condiciones de la definición de Objeto de Aprendizaje.

b) Un objeto de aprendizaje es autocontenible: Deben incluir todos los recursos necesarios (medios educativos y recursos de instrucción) para cumplir con el propósito educativo por el cual se diseñaron.

Un Objeto de Aprendizaje es reutilizable: La reutilización es la característica más importante y diferenciadora de los c) Objetos de aprendizaje con respecto a otros recursos educativos. Existe un uso indiscriminado que conlleva a la confusión del empleo de los términos reutilizar y reusar, (Jouglard et al, 2003) explica reuso se entiende como el uso de un elemento en más de una oportunidad, sin variar su función o propósito, siendo una cuestión de repetición. En cambio, el (Real Academia Española de la Lengua, 2001) define la palabra reutilizar como “Utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines”.

d) Los Objetos de Aprendizaje han de tener un claro propósito educativo: El proceso educativo por la filosofía de los Objetos de Aprendizaje se centra en el estudiante, además, el papel preponderante recae en el aprendizaje y en segundo lugar la enseñanza. Los Objetos de Aprendizaje se diseñan considerando la estructura curricular, didáctica y pedagógica.

e) Un objeto de aprendizaje está constituido por al menos tres componentes internos editables, uno de ellos: los contenidos: Para optimizar el uso de los Objetos de Aprendizaje es necesario apoyarse en los Recursos Educativos Abiertos (Hewlett Foundation, 2002) que son “Recursos para enseñanza, aprendizaje e investigación que residen en un sitio de dominio público o que se han publicado bajo una licencia de propiedad intelectual que permite a otras personas su uso libre o con propósitos diferentes a los que contempló su autor”. Se deben considerar las habilidades de los usuarios para estructurar el contenido de los objetos de aprendizaje. Por la complejidad de los tipos de contenido existentes, la estructura del mentefacto – es una forma gráfica que permite representar las diferentes modalidades de pensamientos, valores humanos, instrumentos de conocimiento y operaciones intelectuales. Son similares a los mapas conceptuales y es una herramienta propia de la pedagogía conceptual – para los objetos de tipo teórico.

f) Un objeto de aprendizaje está constituido por al menos tres componentes internos editables, otro de ellos: las actividades de aprendizaje: Lo que se aprende en forma participativa, activa y significativa se evidencia en la solución de las actividades previstas en el objeto de aprendizaje.

g) Un Objeto de Aprendizaje está constituido por al menos tres componentes internos editables, otro de ellos: los elementos de contextualización: Son todos los elementos del Objeto de Aprendizaje que no son contenido, ni actividad de aprendizaje, pero son necesarios para darle sentido, ubicación, familiaridad, pertenecía, apropiación e interacción correcta con el Objeto de Aprendizaje.

h) Los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos: La definición

suministrada por (Rodríguez, 2001) indica: “Los metadatos pueden definirse como datos sobre datos. En el campo de las tecnologías del aprendizaje, los metadatos son utilizados para la descripción de recursos educativos. En definitiva, los metadatos educativos son el medio utilizado para la descripción, caracterización y catalogación de los recursos educativos. Esta última característica permite que los metadatos puedan ser utilizados en los sistemas de intermediación para la búsqueda y localización eficiente de los recursos que describen”. Por otro lado (Zapata, 2005) nos indica lo siguiente: Se trata de datos textuales estructurados. Conjunto estructurado de etiquetas descriptivas de Objetos de Información usadas para catalogar materiales educativos. Con ello se trata de facilitar su localización y uso en la red o en un Repositorio. Para ello incorporan los requisitos de los materiales y la descripción de la forma en que pueden ser implementados.

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) establece el “Esquema de Base” para los Metadatos de los Objetos de Aprendizaje (LOM), constituido de nueve (9) categorías y cuarenta y siete (47) elementos, los cuales son mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Esquema de base LOM (IEEE, 2002)

Categorías	Elementos
1. General	Identificador, Catalogo, Entrada, Titulo, Lenguaje, Descripción, Clave, Cobertura, Estructura, Nivel de Agregación.
2. Ciclo de Vida	Versión, Estatus, Contribución, Rol, Entidad, Fecha.
3. Meta-Metadato	Identificador, Entrada, Catalogo, Contribución, Rol, Entidad, Fecha, Esquema de Metadato, Lenguaje.
4. Técnico	Formato, Tamaño, Ubicación, Requisitos, Composición OR, Tipo, Nombre, Mínima Versión, Máxima Versión, Comentarios sobre instalación, Otros requerimientos de plataforma, Duración.
5. Educativo	Tipo de interactividad, Tipo de recurso de aprendizaje, Nivel de interactividad, Densidad semántica, Usuario principal, Contexto, Rango de edad, Dificultad, Tiempo típico de aprendizaje, Descripción, Lenguaje.
6. Derechos	Coste, Derecho de Autor y otras restricciones, Descripción.
7. Relación	Tipo, Recurso, Identificador, Catalogo, Entrada, Descripción.
8. Anotación	Entidad, Fecha, Descripción.
9. Clasificación	Propósito, Camino taxón (taxonómico), Fuente, Taxón, ID, Entrada, Descripción, Clave.

Los objetos de aprendizaje más grandes son más difíciles de reutilizar que los pequeños. Las características de reutilizabilidad (Longmire, 2000) de los Objetos de Aprendizaje son:

- a) Modular, libre, y transportable entre aplicaciones y ambientes.
- b) No secuencial.
- c) Capaz de satisfacer un solo objetivo de aprendizaje.
- d) Accesible a las amplias audiencias (tales que puedan ser adaptadas a las audiencias más allá de las definidas originalmente).
- e) Coherente y unitario dentro de un esquema predeterminado, de modo que un número limitado de etiquetas de me-

tadatos pueda capturar la idea principal o la esencia del contenido.

f) No encajado dentro del formato, de modo que le pueda ser cambiado el propósito dentro de un diverso esquema visual sin perder el valor esencial o significado del texto, de los datos, o de las imágenes.

Las razones por las que debe convertirse el Material Instruccional en Objetos de Aprendizaje (Longmire, 2000) son: a) Flexibilidad, b) Facilidad de actualizaciones, búsquedas, y la administración del contenido, c) Arreglo para requisitos particulares (customization), d) Interoperabilidad, e) Facilitación del aprendizaje basado en las competencias y f) Valor creciente del contenido.

Complementando lo anterior (Delgado y Delgado, 2009) señalan: “Considerando dos características esenciales de estos objetos: la reutilización y la orientación hacia el aprendizaje. La primera, proporciona eficiencia en el proceso de elaboración del material desde la perspectiva del esfuerzo y tiempo requeridos. La segunda, indica que debe existir un diseño de la instrucción que sirva de directriz en la elaboración del objeto”

El valor añadido de la reutilización en los Objetos de Aprendizaje se debe a que los usuarios irán refinando la información contenida en este, (Sicilia, 2005): “Esto hace que la reutilización, además del beneficio de valor, produzca un beneficio derivado en cuanto a calidad incrementada por la evaluación y experiencia repetida. Este efecto es bien conocido en Ingeniería del Software, en el cual los componentes “ampliamente utilizados” tienen una menor probabilidad de esconder defectos ocultos”.

La clasificación de los Objetos de Aprendizaje (Wiley, 2000a) de acuerdo a sus características: a) Número de elementos combinados, b) Tipos de contenido de los objetos, c) Componentes reutilizables de los objetos, d) Funciones comunes, e) Dependencia fuera del objeto, f) Tipo de lógica de contenido del objeto, g) Potencial para la reutilización ínter contextual y h) Potencial para la reutilización intra contextual.

El mismo (Wiley, 2000a) explica que los Objetos de Aprendizaje se pueden dividir en cinco (5) grupos a través de la siguiente taxonomía, (Tabla 2):

a) Fundamental: recurso digital sin ser combinado con ningún otro, es el Objeto de Aprendizaje básico.

b) Combinado-cerrado: resulta de la combinación de pequeños de recursos digitales. Los Objetos de Aprendizaje c) Combinado-cerrado se diseñan para un único propósito, proveer instrucción o práctica.

c) Combinado-abierto: son ejecutados en tiempo real en la computadora y son un conjunto amplio de recursos digitales. Los Objetos de Aprendizaje Combinado-Abierto combinan lo educacional y práctico que el Combinado-Cerrado provee con los Objetos Fundamentales para crear una unidad educacional completa.

d) Generativo-presentación: poseen una alta reutilización intra contexto (pueden ser usados una y otra vez en contextos similares), y baja reutilización ínter contexto (uso en otros dominios diferentes a aquellos para los cuales fueron diseñados).

e) Generativo-educacional: resultan de la combinación de Objetos de Aprendizaje: Fundamental, Combinado-Cerrado y Generativo-Presentación; tienen una alta reutilización en: intra contexto e ínter contexto.

Tabla 2. Taxonomía de objetos de aprendizaje elaborada por Wiley (Wiley, 2000a)

Características de los Objetos de Aprendizaje	Objetos de Aprendizaje Fundamentales	Objeto de Aprendizaje Combinado-Cerrado	Objeto de Aprendizaje Combinado-Abierto	Objeto de Aprendizaje Generativo-Presentación	Objeto de Aprendizaje Generativo-Educacional
Número de elementos combinados	Uno	Pocos	Varios	Pocos-Varios	Pocos-Varios
Componentes reutilizables del Objeto	(No aplica)	No	Si	Si / No	Si / No
Funciones comunes	Exhibir, Mostrar	Educacional o practica prediseñada	Educacional y/o practica prediseñada	Exhibir, Mostrar	Educacional y/o practica generada por computadora
Potencial para la reutilización intercontextual	Alto	Medio	Bajo	Alto	Alto
Potencial para la reutilización intracontextual	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto

En la Tabla 3, se presenta la Taxonomía que propone (Shepherd, 2001) divide los objetos de aprendizaje en tres (3) categorías: integrados, de información y de práctica.

Tabla 3. Taxonomía de Objetos de Aprendizaje elaborada por Shepherd (Shepherd, 2001)

TIPOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE		
Integrados	de Información	de Práctica
Mini tutoriales Mini estudios de casos, simulaciones etc. con mucho soporte de información	Índice, lista de contenidos Descripciones, definiciones Demostraciones, modelos. Ejemplos de trabajo Casos, historias Artículos, ensayos, monografías Toma de decisión.	Problemas, casos de estudio Juegos, simulaciones Ejercicios "drill and practice" Ejercicio de repaso Evaluaciones, test

La Taxonomía de los objetos de aprendizaje de acuerdo al American Society for Training & Development (ASTD) & SmartForce según su uso pedagógico puede ser observada en la Tabla 4.

Tabla 4. Taxonomía de objetos de aprendizaje elaborado por ASTD

(ASTD y SmartForce, 2002)

CLASIFICACIÓN	TIPO DE OBJETO
Instrucción	<ul style="list-style-type: none"> - Lección - Workshop - Seminario - Artículos - White Papers - Estudio de casos
Colaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios monitoreados - Chats - Foros de discusión - Reuniones en línea.
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Juegos de Rol - Simulación de Software - Simulación de Hardware - Simulación de código. - Simulación conceptual - Simulaciones de modelos de negocio - Laboratorios en línea. - Proyectos de investigación.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Pre-evaluación - Evaluación de eficiencia. - Test de rendimiento - Test de certificación

La metodología para el desarrollo de los Objetos de Aprendizaje (mostrada en la Fig. 8) consta de cinco (5) fases, estas son:

Fase I Análisis y Obtención: Donde se identificaran los requerimientos (análisis del modelo educativo), recopilara los contenidos académicos (obtener material) y establecerán las competencias (digitalizar el material).

Fase II Diseño: Conformado por los metadatos y los patrones de diseño (fundamentándose en la Teoría General de Sistemas donde se observan las partes y el todo).

Fase III Desarrollo: Consiste en armar, empaquetar y almacenar el Objeto de Aprendizaje en un repositorio temporal.

Fase IV Evaluadores: El grupo interdisciplinario evalúa y almacena en un repositorio los Objetos de Aprendizaje verificados.

Fase V Implantación: Se integran los Objetos de Aprendizaje al Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA).

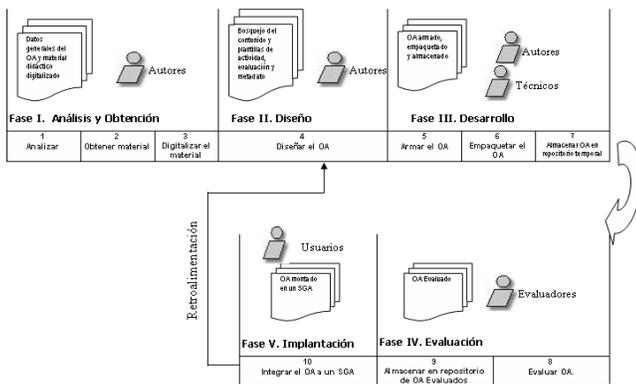


Fig. 8. Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje (Osorio et al, 2006)

Interesante observar cómo ha ido evolucionando el diseño de los objetos de aprendizaje, lo importante de este progreso es que su funcionalidad aumenta debido a la existencia de estándares, normas y asociaciones que indican la manera de elaborarlos, para que puedan ser reutilizados y

accedidos con más facilidad.

5 Conclusiones

Confucio (551 a.C – 479 a.C) indica: “Lo que oigo lo olvido, lo que veo lo recuerdo y lo que hago lo aprendo”, en otras palabras el “aprender haciendo”. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son herramientas sumamente innovadoras, la combinación de tecnología y capital humano en las organizaciones de toda índole, hacen que cualquier tipo de formación se convierta en aprendizaje.

Por ello, el proceso enseñanza-aprendizaje entraña la utilización de técnicas que conllevan a las metas pedagógicas ha alcanzar. Las estrategias metodológicas para enseñar aún siguen siendo restringidas, coartadas, condicionadas, reducidas, insuficientes y ortodoxas, bajo ningún concepto responden a los cambios acelerados, incansantes, permanentes y progresivos que se observan en la Sociedad de la Información, debido a ello surge la necesidad del empleo de diversas estrategias que posibiliten la adquisición del conocimiento.

Al igual que Coll (Fig. 9) el docente en su práctica pedagógica debe preguntarse: ¿Qué es lo que va a enseñar?, ¿Porqué necesita enseñarlo?, ¿Cómo lo enseñará?, ¿Cómo se dará cuenta de su progreso en la enseñanza?, ¿Cuándo está completa?, entre muchas otras preguntas.

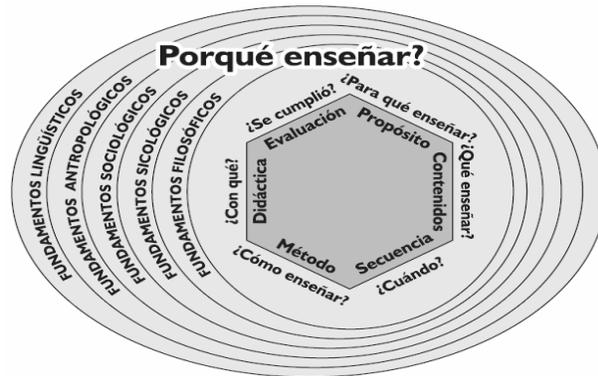


Fig. 9. Por qué enseñar (Coll, 1996)

Los asesores académicos, en su labor docente elaboran medios educativos y recursos de instrucción para cada período lectivo, lamentablemente a menos que conozcan los contenidos a impartir o exista confianza con algún docente que lo haya hecho, inician esta loable labor desde cero, pues ignoran la existencia de Material Instruccional que puedan reutilizar o presentan algún tipo de restricción para su acceso.

El Diseño instruccional como proceso holístico y recursivo permite construir conocimiento por medio del trabajo colaborativo y/o cooperativo, donde deben ser considerados: alumnos, docentes, contenidos educativos y tecnología existente.

Para la aplicación efectiva de la Ingeniería Pedagógica se requiere de un equipo de trabajo interdisciplinario inte-

grado por al menos los siguientes expertos: Pedagogo, Psicólogo educativo, Diseñador gráfico, Corrector de estilo, Especialista en e-learning, Editor del trabajo y Facilitador.

Cuando los contenidos, herramientas y materiales educativos se enmarcan dentro del Diseño Instruccional, ocurre la milagrosa conversión de los mismos en Material Instruccional, sin embargo, cuando al Diseño Instruccional se le aplica la Ingeniería Pedagógica, el Material Instruccional sufre una evolución pasando a ser Objetos de Aprendizaje.

Para concluir, se cita un extracto del Informe presentado por (Delors et al, 1996), ante UNESCO: "El fracaso escolar es en cualquier caso una catástrofe, absolutamente desoladora en el plano moral, humano y social que muy a menudo genera exclusiones que marcan a los jóvenes durante toda su vida de adultos... La educación es todo lo que la Humanidad ha aprendido sobre sí misma... La educación encierra un tesoro".

Referencias

- Alexander Ch, 1977, *A Pattern Language: Towns/Building/Construction*, Oxford University Press, New York.
- Alexander Ch, 1979, *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, New York.
- Ander-Egg E, 1999, *Interdiscipliniedad en educación*, Editorial Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Arboleda N, 1991, *Tecnología Educativa y Diseño Instruccional*, In: Interconed, Editores Bogotá. Pág. 65.
- ASTD y SmartForce, 2002, *A Field Guide to Learning Objects*. Recuperado en Mayo 30, 2010 de: <http://business.highbeam.com/6205/article-1G1-95320533/astdsmartforce-team-up-produce-field-guide-learning>
- Bates A, 2001, *Cómo gestionar el cambio tecnológico: Estrategias para los responsables de centros universitarios*, Madrid, España: Editorial Gedisa, S. A.
- Berger C y Kam R, 1996, *Definitions of Instructional Design*, Recuperado Mayo 30, 2010 de <http://www.umich.edu/~ed626/define.html>.
- Broderick C, 2001, *Instructional systems design: what it's all about*, Training Journal, Pág. 25-27.
- Cabero J, 2007, *Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información*. In: J. Cabero (Coordinador). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid, España: McGraw-Hil Interamericana de España, S. A.
- Chadwick C, 1987, *Tecnología educacional para el docente*, Barcelona: Ediciones Paidós. Pág. 15.
- Coll C, 1996, *Psicología y currículum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- Delgado F y Delgado M, 2009, *Objetos de Aprendizaje: Nueva Perspectiva para el Diseño Instruccional*, In: I Congreso Iberoamericano de Enseñanza de la Ingeniería, Porlamar, Venezuela.
- Delors J, 1996, *Informe a la UNESCO de la Comisión Interna-*
- cional sobre Educación para el Siglo XXI. La Educación Encierra un Tesoro*, Santillana Ediciones UNESCO. Recuperado en Junio 10, 2010 de: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF
- Domingo F, 2008, *¿Qué es un Objeto de Aprendizaje? Mapa Conceptual*. Recuperado en Marzo 27, 2010 de: <http://sinergiacreativa.files.wordpress.com/2008/04/objetos-de-aprendizaje-andreschiappe.jpg>.
- Duart J y Sangrá A, 2000, *Formación universitaria por medio de la web: Un modelo integrador para el aprendizaje superior*, In: J. Duart y A. Sangrá (Compiladores). *Aprender en la virtualidad*. Madrid, España: Editorial Gedisa, S. A.
- Ferres J y Marqués P, 2007, *Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías*. In: P. Marqués (Coordinador). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid, España: McGraw-Hil Interamericana de España, S. A.
- Gibbons M, 1998, *La nueva producción del conocimiento*, Editorial Pomares-Corredor, Barcelona: España. Pág. 221.
- Gran Enciclopedia Hispánica, 2008, Tomo VIII-XIV, México DF, México: Editorial Planeta Grandes Publicaciones.
- Hewlett Foundation, 2002, *Education Open Educational Resources*. Recuperado en Mayo 30, 2010 de: <http://www.hewlett.org/oer>.
- IEEE, 2002, *Draft Standard for Learning Object Metadata IEEE 1484.12.1-2002*. Recuperado en Mayo 30, 2010 de: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf.
- Inciarte M, 2009, *Diseño Instruccional por Competencias para Administrar Unidades Curriculares Virtualizadas*, In: *Hekademos*, Volumen 02, Número 06, Pág. 05 -19. Recuperado en Junio 03, 2010 de: <http://www.hekademos.calidadpp.com/numeros/06/06.pdf>.
- Jouglard C, 2003, *Una Metodología de Desarrollo de un Framework para la Simulación de Sistemas Multifísica*, In: XIII Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones. Recuperado en Junio 10, 2010 de: <http://www.cimec.org.ar/ojs/index.php/mc/article/viewFile/780/735>.
- Longmire W, 2000, *A Primer on Learning Objects*. Recuperado en Mayo 21, 2010 de: http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm.
- Minvielle Y, 2003, *Repères pour une ingénierie de la formation*. *Inventaire d'énoncés problématiques*, Education Permanente, N° 15/2003-4, Pág. 95-110.
- Morales E et al, 2006, *LOs Instructional Design based on an Ontological Model to Improve their Quality*, In: *Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education, SIIE'06*. León, Spain, October 24th - 26th , 2006. Vol. 1. Pages 441-448.
- Negroponte N, 1995, *Ser Digital*, Buenos Aires: Editorial Atlántida.
- Osorio B et al, 2006, *Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje*. In: *I Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje*. Quito, Ecuador. Recuperado en Marzo 30, 2010. de: <http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/images/investigaciones/3TE.pdf>.

- Real Academia Española de la Lengua, 2001, Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua Edición Vigésimo Segunda, Recuperado en Mayo 30, 2010 de: <http://buscon.rae.es/draeI/>.
- Reigeluth C y Stein F, 1983, The Elaboration Theory of Instruction, In: C. M. Reigeluth (ed.). Instructional design: theories and models: an overview of their current status. Hillsdale, New Jersey: L. Erlbaum. Pág. 335-381.
- Rodríguez J, 2009a, Patrones pedagógicos en educación virtual. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico X. Recuperado en Junio 01, 2010 de: <http://www.um.es/ead/red/M10>.
- Rodríguez J, 2001b, Revisión de Metadatos Educativos y su Utilización en Sistemas de Intermediación. III Simposio Internacional de Informática Educativa. Recuperado en Junio 01, 2010 de: <http://www.esev.ipv.pt/3siie/actas/actas/doc43.pdf>.
- Shepherd C, 2001, Objects of Interest, IT Training. Recuperado en Mayo 27, 2010 de: <http://www.fastrakconsulting.co.uk/tactix/features.htm>.
- Sicilia M, 2005, Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades, RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Recuperado en Junio 03, 2010 de: <http://www.um.es/ead/red/M2/>.
- Sulmont L, 2004, La Universidad en la Era Virtual y el Desarrollo de los Dispositivos de Formación. In: RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, Volumen 7, Pág. 170. Recuperado en Junio 07, 2010 de: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol7-1-2/la%20universidad.pdf>.
- Unimetpuntokm, 2009, La rueda de aprendizaje de David Kolb. Recuperado en Mayo 10, 2010 de: <http://unimetpuntokm.files.wordpress.com/2009/11/figura-1-la-rueda-del-aprendizaje-de-kolb.png?w=450&h=391>.
- Wiley D, 2000a, Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, In: The Instructional Use of Learning Objects: Versión En línea. Recuperado en Marzo 15, 2010 de: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- Wiley D, 2000b, Learning object design and sequencing theory. Recuperado en Marzo 18, 2010 de: <http://www.opencontent.org/docs/dissertation.pdf>
- Zapata M, 2005, Secuenciación de Contenidos y Objetos de Aprendizaje. Recuperado en Marzo 26, 2010 de: <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>.

Recibido: 15 de enero de 2011

Revisado: 30 de marzo de 2011