



4 al 14 de noviembre de 2010

IMPORTANCIA DE LAS METODOLOGÍAS BASADA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA LA ELABORACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Eje temático 4: Contribución a la calidad desde los materiales didácticos para la EaD.

Por:

Ing. Martha Lucia Palacios Huertas

Ing. Mario Dustano Contreras

Resumen: El presente trabajo expone como la aplicación de metodologías y estándares de calidad, favorece el desarrollo recursos de aprendizaje basados en las Tics como son los objetos de aprendizaje (OA), el desarrollo de éstos debe cimentarse como cualquier componente de software: mediante la aplicación de procesos y métodos que conduzcan a un producto de alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios (estudiantes, docentes, instituciones educativas).

Este trabajo establece el vínculo explícito entre los fundamentos metodológicos de la teoría pedagógica y el desarrollo tecnológico de los OA mediante una metodología de ingeniería de Software para la producción de un OA confiable; en unos tiempos, costos y calidad esperados.



4 al 14 de noviembre de 2010

Palabra Claves: OA, Ingeniería de Software, Pedagogía, Procesos, Métodos, Calidad

ABSTRACT

The present study describes the application of methodologies and quality standards, promotes the development of learning resources based on ICTs, such as learning objects (LO), their development should be built as any piece of software, by applying processes and methods that lead to a high quality product that meets the needs of users (students, teachers, educational institutions).

This paper provides the explicit link between the methodological foundations of educational theory and technological development of OA through a software engineering methodology for the production of a reliable OA, at a time, cost and quality expectations.

1. Antecedente.

Existen muchas metodologías para llegar con éxito a la completa ejecución de un proyecto de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje, escoger la apropiada no sólo implica su incorporación dentro de la organización sino su continuo desarrollo, que se puede adaptar, tanto, al modelo de organizacional como a los recursos técnicos y humanos. Además, se pueden destacar las metodologías tradicionales de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje por su esfuerzo considerable para adaptarse a proyectos cuyos requerimientos los transforman en proyectos pequeños por la exigencia de reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. Por eso, aparecen las metodologías ágiles como una solución a proyectos con estas características, debido a su sencillez en su aprendizaje y en su aplicación. Pero tienen ciertas restricciones como el número pequeño de personas para la ejecución de un proyecto, el clima organizacional, ya que debe ser un entorno propicio para la comunicación y la colaboración por parte de todo el equipo, es de precisar que este equipo de trabajo debe ser interdisciplinario donde se encuentren pedagogos, diseñadores gráficos, expertos instruccionales, de contenidos, como también, programadores TIC'S y analistas de sistemas.

2. Definición de Objeto de Aprendizaje (OA)

Entidad digital reutilizable donde la organización fundamental esta basada en componentes de aprendizaje, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución. Además, esta entidad debe tener un metadatos que lo identifique y catalogue.



4 al 14 de noviembre de 2010

Un componente de Aprendizaje debe ser independiente (sin enlaces y dependencias) y constituido por contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización que propone una experiencia de aprendizaje, donde permita:

- ❖ Mejoramiento Continuo. Un componente de aprendizaje puede ser actualizado y mejorado continuamente.
- ❖ Reutilización. Segmentos como la totalidad de un OA puede ser utilizando en uno como en varios OA.
- ❖ Simplificar las pruebas. Se pueden hacer pruebas individuales de un Componente de aprendizaje antes de probar el OA.
- ❖ Simplificar el mantenimiento de un OA. Se puede adicionar, retirar un componente de aprendizaje según necesidades, sin afectar el OA.
- ❖ Mayor calidad de un OA. Un Componente de Aprendizaje al ser actualizado y mejorado continuamente, mejorara la calidad de un OA.

Se debe tener en cuenta las condiciones sociales y culturales, los diferentes estilos de aprendizaje, las motivaciones, las mediaciones o ambientes de aprendizajes.

3. OA como una Estructura Educativa

Un objeto de Aprendizaje posee los siguientes Componentes:

- Unidad de Información. Contenidos multimedia individuales (texto, imágenes, audio, video) en la que se tiene la posibilidad de generar contenido .
- Unidad de Contenido. Define la ubicación en la que se encuentran albergados los contenidos, facilitando la generación de plantillas.
- Unidad Didáctica. Abarca cada uno de los elementos que permiten generar planteamientos de aprendizaje significativo, determinar criterios de evaluación, contenidos, recursos y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4. El Objeto de Aprendizaje como un Proyecto

Un proyecto implica disponerse a hacer algo en un futuro de dimensión posible (inmediato, de mediano o largo plazo). Ese algo supone una meta deseada, una realización, un producto obtenido. Si se piensa en un proyecto, se debe tener en cuenta como un proceso de aprendizaje compartido que deviene en una meta alcanzada, también, en forma conjunta.

Entonces, el objeto de aprendizaje es visto como un proyecto porque se:



4 al 14 de noviembre de 2010

- Presenta como un Sistema. El enfoque sistémico en el desarrollo de componentes de aprendizaje se basa en el análisis y el diseño de OA como totalidades constituidas por partes relacionadas entre sí.
- Prepara la realidad a representar.
- Integran actividades e interés comunes.
- Presentan capacidades de adaptación para abordar situaciones y métodos nuevos cuando aparezcan.
- Modela a partir de una necesidad: como la oportunidad de mejorar, optimizar, anticipar la adecuada utilización de una norma o tema.
- Modela a partir de cuatro fases: Concepción, Elaboración, Construcción, Transición.
- Se trabaja en equipo interdisciplinario para el diseño y desarrollo de los OA.

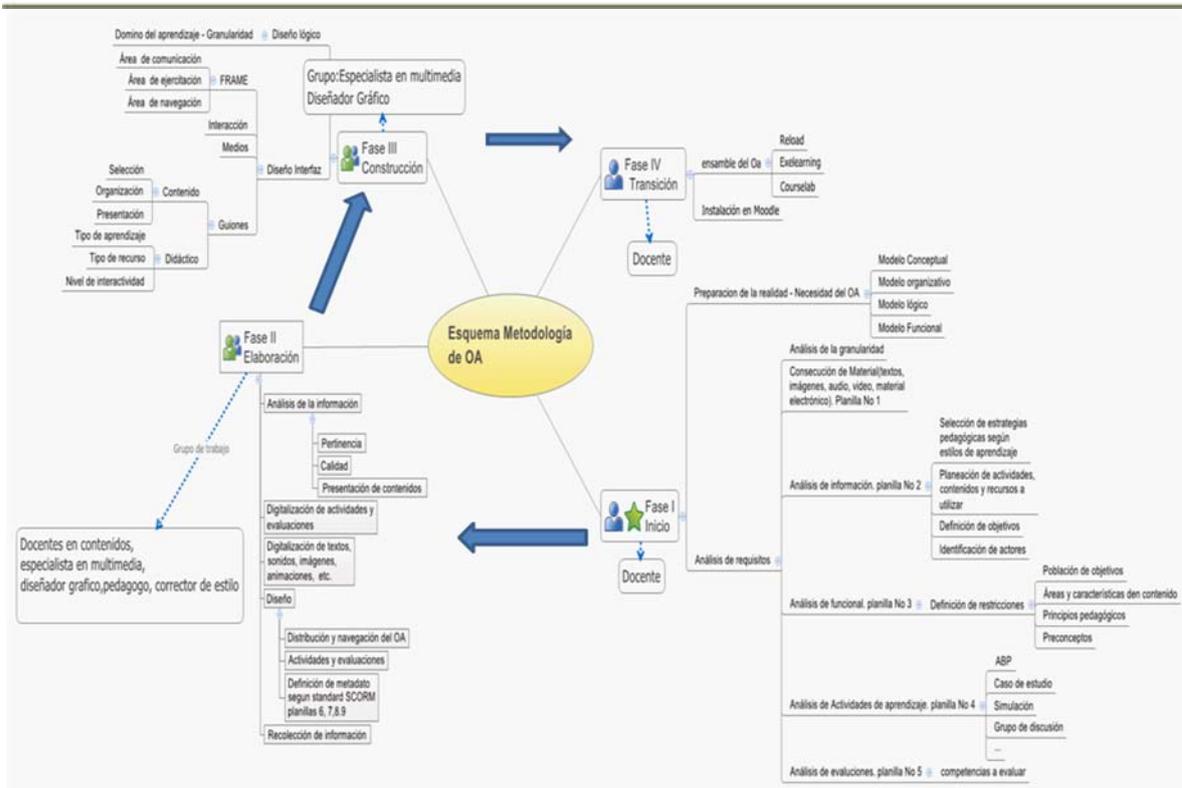
5. Fases de la Metodología para elaboración de OA

La metodología propuesta esta basado en el modelo de proceso RUP; el cual es un modelo iterativo para el desarrollo de software , incluidos las OA, el cual busca implementar las mejores practicas de ingeniera de software, mas sus características propias como son las pedagógicas, didácticas, psicológicas, sociológicas, gráficas y colaborativas.

5.1 Esquema de la Metodología



4 al 14 de noviembre de 2010



Calidad en Productos y Procesos

Gráfica No. 1 Esquema de la Metodología

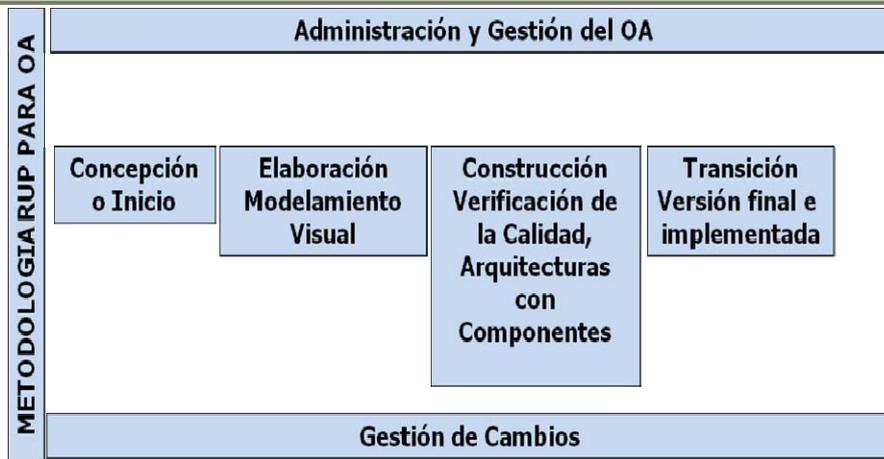
Cada iteración se lleva a cabo por dos procesos y cuatro fases:

5.1.1 Procesos:

1. **Procesos generales** o fases compuestos por entender los PEI, y las necesidades de OA de las instituciones de educación , Análisis, diseño, implementación de acuerdo a la arquitectura , certificación o pruebas ,asegurándose que el comportamiento es el esperado y que todos los requerimientos solicitados están presentes.
2. **Proceso de soporte:** Compuesto por :
 - Control y Administración de cambios, donde se deben administrar y guardar todas las versiones generadas del OA, para poder evaluar su impacto y pertinencia.
 - Administración del Proyecto: Administración de recursos humanos, y recursos tecnológicos, y de ambiente de desarrollo
 - Distribución : implementación en un LMS



4 al 14 de noviembre de 2010

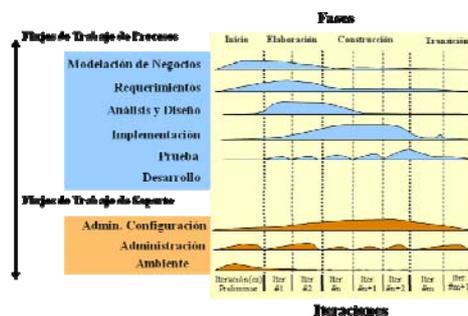


Gráfica No. 2 Procesos y Fases RUP , aplicados a los OA

5.1.2 Fases:

1. **Concepción o inicio:** en esta etapa se determina la visión del OA, o preparación de la realidad y alcance del mismo.
2. **Elaboración:** Determina el modelo visual de la estructura, el comportamiento de la arquitectura y componentes.
3. **Construcción:** Obtener la capacidad operacional inicial, permite la comunicación con el equipo de desarrollo, se analiza la consistencia de los diferentes componentes, así como del diseño e implementación.
4. **Transición:** Obtener la versión final a implementar, es el aseguramiento de la calidad es parte del proceso de desarrollo del OA

Como lo muestra el grafico No.3



Gráfica No. 3 Fases de la metodología Rational Unified Process, tomado de UML guía visual “Cómo crear formas de vida organizativas”

5.1.2.1 Concepción

❖ Preparación para la realidad

Se debe tener una primera concepción del objeto de aprendizaje a



4 al 14 de noviembre de 2010

desarrollar como:

- Pertinencia
- Nivel de granularidad del OA, temas a tratar.
- Nivel de estudios requeridos o al grupo que va dirigido.
- Objetivos
- Actores que intervienen.
- Identificación de riesgos
- Estimación de los recursos necesarios
- Métricas de calidad

❖ Integración y capacidad de adaptación

Es la etapa donde el grupo multidisciplinar (tanto a nivel tecnológico, pedagógico y comunicacional) ,deben conocer el tema para así poder desarrollar un modelo y después un OA que permita apoyar adecuadamente la organización o institución a quien va dirigida.

Los integrantes deben tener en cuenta lo siguiente:

- Cada proyecto plantea sus propios retos. Deben buscar siempre soluciones aplicables al proyecto.
- Los conceptos y principios del proyecto siempre permanecen.
- No existen herramientas, técnicas y procesos o metodologías perfectos para todas las situaciones.
- Los conceptos y los principios le ayudarán a abordar situaciones y métodos nuevos cuando aparezcan.

Identificar por el grupo que temas se trataran a que nivel de profundidad, que preconceptos, que tipo de ejercicios y evaluaciones se realizara por cada tema.

❖ Modelo de Solución de una Necesidad

El término necesidad se usa como la oportunidad de mejorar, optimizar, anticipar la adecuada utilización de una norma o tema. El modelo para la satisfacción de una necesidad es el siguiente:

- **Identificación de la necesidad:** Se debe realizar un documento donde se plasme los objetivos del OA, la Justificación, los alcances y limitaciones, el problema que se pretende solucionar, recursos y tiempo que se requiere para el desarrollo del OA.
- **Modelado Conceptual.** Comprensión del contexto de la necesidad y los efectos del mismo, (Qué hay que Hacer y Por qué), abarca la



4 al 14 de noviembre de 2010

comunicación con el docente, estudiante, instituciones de educación superior y las actividades de planeación.

- **Modelado Organizativo.** Definición de los requisitos para alcanzar una solución adecuada (Quién va a hacer, dónde lo va a hacer, cómo lo va a hacer, cuándo lo va a hacer), definición del grupo de desarrollo del OA.
- **Modelado Lógico.** Se debe realizar para determinar la estructura de la información, describiendo cada proceso, especificando sus datos, actividades, roles y reglas del objeto de aprendizaje.
- **Modelado Funcional.** Presentación de la solución, de acuerdo a la indagación de material y granularidad de OA a desarrollar.

Una vez se tiene claro lo que se va a hacer, se planea con que recursos, roles de los integrantes y tiempo de desarrollo del OA, por que en este momento se tiene definido cual es el modelo que se va a desarrollar.

❖ **Modelo de Análisis de Requisitos**

En el modelado de análisis de requisitos se formula los requerimientos que deberá atender el OA que se desea obtener.

➤ **Análisis de Contenido – Granularidad**

Se debe dividir los contenidos en planes de estudio, areas, asignatura, unidades, capítulos, temas (donde se refleje la granularidad). Guiando al estudiante de lo simple a lo complejo. El proyecto adopta la Plantilla propuesta por ADDIE para el análisis.

➤ **Obtención del material.**

Se debe conseguir el material didáctico necesario, para la construcción del OA, el cual puede ser heterogéneo , como por ejemplo: Textos como : libros, enciclopedias, fotocopias, periódicos, documentos, etc.; imágenes como: diapositivas, fotografías, caricaturas, etc.; materiales en audio como: programas de radio, casetes, discos, podcast realizados por los docentes, etc.; materiales en audiovisuales como: , programas de televisión, montajes audiovisuales, películas, vídeos, etc. materiales electrónicos: Internet, CDS etc.

Se puede retomar un OA ya existente, para generar un nuevo. Es muy importante considerar los derechos de autor, ya que un OA se rige bajo las mismas normas de protección de obras literarias o artísticas.

Para esta recolección de material se sugiere utilizar la plantilla No.1.

OBTENCION DEL MATERIAL	DETALLE
Tipo de Material	Se debe clasificar los materiales investigados con los cuales se va a soportar el OA, referenciando la fuente y el tipo de material.



4 al 14 de noviembre de 2010

Fuentes	Referenciar según alguna norma ej. La APA, o INCONTEC.
Impresos	textos, libros, fotocopias, etc
Texto Electrónicos	Los ebook, documentos electrónicos, tutoriales, etc
Imágenes	Fotos ,caricaturas, esquemas, etc
Audio	Programas de radio, sonidos, grabaciones audio
Video	Programas de tv, videoconferencias, etc
Otros OA	OA que ya existan

Plantilla No. 1 Obtención de Material

Es de aclarar que al realizar la indagación e investigación del material requerido (textos, imágenes, videos, podcast,etc), se deben recoger también las fuentes y referenciación del mismo para no incurrir en problemas de derechos de autor.

❖ Análisis de Información

Se relaciona la información con el contenido. Los materiales deben suministrar una diversidad de estrategias para adecuarse a distintos estilos de aprendizaje, se deben analizar las diferentes formas de ser transmitido el contenido, se sugiere utilizar la plantilla No.2.

Nivel de granularidad	Concepto	Imagen			Sonido			Texto	
		Animación	Video	Grafica	Oral	Efecto	Fondo	Narrativo	Descriptivo
Tema, unidad, sesión, etc	Detalle del concepto o y actividades a desarrollar	Elementos del tema a tratar mediante estas fuentes de información según el estilo de aprendizaje.			Elementos del tema a tratar mediante estas fuentes de información según el estilo de aprendizaje.			Elementos del tema a tratar mediante estas fuentes de información según el estilo de aprendizaje.	

Plantilla No. 2 Análisis de información

En esta etapa se debe incluir la planeación de la materia, de una unidad, de un tema de una clase o sesión, para las que se debe tener en cuenta las actividades, los contenidos o materiales y los diferentes recursos que se van a utilizar.

En esta etapa se realiza la captura de requisitos para modelar el OA a construir, es indispensable identificar los participantes del proyecto, definir los objetivos del OA, conceptos y actividades a desarrollar en el nivel de



4 al 14 de noviembre de 2010

granularidad.

❖ Análisis Funcional

Se hace una descripción de lo que hará el OA. Además se deben dejar claras las restricciones que tendrá y una descripción de los posibles escenarios de interacción que tendrá el usuario.

Las restricciones están relacionadas con aspectos tales como:

- Población Objetivo y sus características (información recopilada en la fase de análisis).
- Áreas de contenido y sus características.
- Principios pedagógicos aplicables.
- Conducta de entrada. Todo aquello con lo que el usuario cuenta antes de usar el OA: experiencias, conocimiento, habilidades, nivel de estudio y entorno al que el OA va dirigidos. etc.

Se sugiere utilizar la plantilla No.3 que contiene:

- Nombre del OA
- Descripción del OA
- Nivel Escolar a quien va dirigido
- Perfil del Usuario
- Objetivo de Aprendizaje
- Granularidad
- Análisis de las estructuras del contenido

NOMBRE del OA	Descripción del OA	Nivel Escolar a quien va dirigido	Perfil del Usuario	Objetivo de Aprendizaje	Granularidad
NOMBRE del OA a tratar, debe ser claro y conciso evitando ser	Descripción de que se trata el OA	En que contexto va a ser utilizado el OA. Por ejemplo: Pregrado, especialización, maestría, doctorado	Debe describir la necesidad de aprendizaje o perfil requerido en el curso.	Se describen cuales son las habilidades que se consiguen al finalizar la interacción	Se refiere al tamaño del OA. Recuerde que entre mas pequeña incrementa la posibilidad



4 al 14 de noviembre de 2010

ambiguo				con el OA.	de reutilización en otros contextos. Ejemplo: 1) Tema, 2) Unidad, 3) Materia, 4) Plan de estudios, etc.
---------	--	--	--	------------	---

Plantilla No. 3 Análisis Funcional del OA

❖ **Análisis de Actividades**

- Análisis del perfil del estudiante o de la audiencia objetivo: Se debe detectar el tipo de estudiante teniendo en cuenta la siguiente clasificación de estilos de aprendizaje:

Psicofísica

- Auditivo
- Visual textual
- Visual grafico
- Kinestesico

Resumen

- Holístico
- Analítico

Social

- Colaborativo
- Independiente

- Análisis de los conocimientos previos de los estudiantes
- Análisis del problema de aprendizaje
- Objetos de aprendizajes
- Análisis del entorno y su contexto
- Análisis de actividades de aprendizaje como:
 - Con la mano – aprender manipulación de objetos
 - Viendo, aprender Construyendo
 - Aplicar, aprender siguiendo los pasos
 - Actividades dirigidas
 - Exploración, aprendizaje adicional



4 al 14 de noviembre de 2010

- Grupos de discusión
- Simulación
- Juego de roles
- Caso de Estudio
- revista
- informe de investigación
- portafolios
- juegos de simulación
- ABP

Se sugiere utilizar la plantilla No. 4, para planear las actividades

No. Actividad	Propósito	Descripción	Tipo Archivo
Consecutivo de las actividades	Describir el propósito de la actividad	Describir de que se trata la actividad	Tipo de archivo, si pdf, Word, etc o si es en línea.

Plantilla No. 4 de Actividades

- Análisis del plan de evaluación alineado con los objetivos de aprendizaje previamente definidos,

Se sugiere utilizar la plantilla No. 5, para planear las actividades

No.	Tipo de Pregunta	Competencias a evaluar	N. de Preguntas	Tipo de Archivo
Consecutivo de la evaluación	Si es de selección múltiple, falso verdadero, pregunta abierta, etc	Definir las competencias a evaluar	No de preguntas que va a contener la evaluación	En que tipo de archivo se va encontrar esta evaluación, Ejm, Word, Excel, cuestionario en moodle, etc

Plantilla No. 5 Plan de Evaluación

Como se estableció se trabajo el modelo RUP, para el análisis, utilizando las plantillas ADDIE, para estructurar y organizar la información recolectada, en el cual se establece el análisis del objeto de aprendizaje y se establecen los tipos de aprendizaje, actividades, contexto en el que se va a aplicar el OA, con el fin de poder establecer rutas pedagógicas que ayudan al estudiante a abordar su proceso de formación.



4 al 14 de noviembre de 2010

5.1.2.2 Fase De Elaboración

❖ Recolección de Información

Como el proyecto de OA debe caracterizarse por un enfoque práctico, debe realizarse una correspondiente recolección de materiales que apoyen este aspecto. En temas específicos a desarrollar, se debe conseguir o elaborar imágenes (fotos, dibujos y videos). También puede incluirse informaciones de los manuales y de materiales adicionales. Archivos de sonido que reproduzcan el entorno, descripción o narración del tema tratado.

Con base en la información obtenida de los procesos de un Objeto de Aprendizaje, se realiza un estudio de la información sobre el dominio del problema, como la identificación, de requisitos de información y almacenamiento. Se debe priorizar los objetivos y requisitos mediante reuniones de grupo, lluvia de ideas, plantillas de especificaciones y entrevistas incluyendo docentes del área y a estudiantes. Se da el proceso de autorización y producción de los materiales con los productores de contenido, se realiza la planeación de su desarrollo, se elaboran las actividades prácticas, se crea el ambiente de aprendizaje,

❖ Análisis de Información

- Análisis de pertinencia
- Análisis de Calidad
- Análisis de Presentación

❖ Digitalización de Información

- Digitalización de Sonidos
- Digitalización de Videos
- Digitalización de Imágenes
- Digitalización de Animación
- Digitalización de textos

❖ Digitalización de Actividades

- Se deben tener en cuenta diferentes tipos de actividades
- Se debe tener en cuenta como se retroalimenta cada una de las actividades
- Se digitalizan los instrumentos de medición del aprendizaje

Una vez digitalizada la información se realiza el diseño detallado que debe contener las siguientes actividades:



4 al 14 de noviembre de 2010

- Diseño del objeto de aprendizaje
- Diseño de los ejercicios y actividades
- Diseño de la evaluación del aprendizaje
- Diseño de la navegación dentro del OA.

En el diseño de se deben identificar los diferentes componentes del OA, la interrelación con cada una de sus componentes hasta obtener la estructura general del OA, la importancia de esta fase esta en que aquí ya se especifica la parte pedagógica del OA.

5.1.2.3 Fase De Construcción o Desarrollo

En esta fase se refina y traduce el modelo de diseño en componentes de software implementados. Se deben tener en cuenta además los siguientes elementos:

- Diseño de Objetos de Aprendizaje (DOA). Se describen los aspectos: información, contenido, didácticas y metadatos. Donde se implementaran todos los requisitos dados la fase de análisis y diseño.
- Arquitectura de Objetos de Aprendizaje (AOA). Definir la arquitectura desde la estructura, funcionalidad y servicios de los objetos de aprendizaje.
- Evaluación de la Calidad del Objeto de Aprendizaje (ECO A). Se validara, verificara y documentara el objeto de aprendiza para determinar si satisface los requisitos establecidos mediante un instrumento de evaluación.

5.1.2.3.1 Diseño Lógico

La estructura lógica hace evidente la forma en que el OA ofrece un ambiente para aprender lo deseado (dominio del aprendizaje) y debe servir de entorno para el cumplimiento de cada una de las funciones requeridas. Para cumplir con el diseño lógico se debe tener en cuenta:

- ✓ Dominio de Aprendizaje – Granularidad
- ✓ Mapa de Navegación
- ✓ Diseño Comunicacional
- ✓ Diseño de Guiones
- ✓ Producción del OA

En esta fase de producción o desarrollo se realizara todo el ensamble del OA, se empaqueta y se almacena en algún repositorio temporal, esta fase ya es mas técnica, por lo tanto a los docentes que no dominen estas herramientas se deben capacitar en el uso de las mismas, diseñar plantillas uniformes para el uso de todos los docentes.

En esta fase también se empaquetan todos los recursos diseñados, se debe



4 al 14 de noviembre de 2010

utilizar software que realice esta función como es el reload o exelearning, es aquí donde ya se integran todos los recursos previamente preparados en las plantillas y digitalizados, al finalizar el proceso de empaquetamiento se genera un archivo zip y queda listo para subirlo a la plataforma virtual para proceder a su evaluación en la fase de transición.

Es de aclarar que para los docentes que no son de ingeniería de sistemas existen herramientas de software libre que se puede usar para generar los OA, y que son muy fáciles de manejar e instalar como :

- **Exelearning** disponible en <http://exelearning.org/>
- **Tutoriales exelearning** disponibles en <http://exe-spain.blogspot.com/>
- **reload** disponible <http://www.reload.ac.uk/>
- **Cuadernia** disponible en <http://www.educa.jccm.es/educa-jccm/cm/temas/cuadernia>
- **Atenex Constructor** disponible en <http://constructor.educarex.es/>
- **Xerte** disponible en <http://www.nottingham.ac.uk/xerte/>
- **Courselab** disponible en <http://www.courselab.com/>

Sin embargo es recomendable capacitar previamente a los docentes en estas herramientas y otras de manejo de diseño gráfico, audio, video, etc para que su uso sea realmente efectivo.

5.1.2.4 Fase De Transición

Transfiere el OA al usuario final para realizar las pruebas betas y obtener la aceptación. Generación de pruebas y almacenamiento en repositorios.

Se desarrollan actividades como:

- Integración del OA a la plataforma LSM, en el caso de la FUAC es moodle
- Seleccionar estrategia para integrar los OA en un producto
- Seleccionar el modo de entrega más adecuado
- Crear un plan de gestión para la actualización del OA
- Ejecutar el producto con la estrategia de entrega seleccionada
- Evaluación del progreso
- Entrenamiento docente
- Entrenamiento Piloto

6. Evaluar la Calidad en los OA

6.1 Necesidad de Evaluar los OA

- Por que se trata de recursos de apoyo al aprendizaje.
- La baja calidad podría provocar desconfianza a la hora de reutilizar OA.



4 al 14 de noviembre de 2010

- Se perdería la calidad en el proceso de aprendizaje y sus resultados en los aprendices.
- La calidad se puede medir en el producto o en el proceso de la siguiente forma:
 - En el producto
 - Calidad del contenido
 - Estructura Interna y uso del OA
 - Calidad Pedagógica
 - Calidad en los metadatos
 - En el proceso
 - Calidad de los procedimientos, métodos o técnicas utilizadas para su desarrollo.
 - Calidad en los productos intermedios para la elaboración del OA.
 - Calidad del OA en la etapa de desarrollo.

6.2. Evaluación De La Calidad En Los Objetos De Aprendizaje

La calidad de los OA se analizara desde la norma ISO 9126 y el método National Learning Network (NLN).

Desde la ISO 9126 se debe tener en cuenta los siguientes atributos de calidad, tanto externos como de uso :

- ❖ **Funcionalidad:** El grado en que el OA satisface las necesidades del usuario.
- ❖ **Fiabilidad:** Cantidad de tiempo que el OA está disponible para su uso.
- ❖ **Usabilidad :** Uso optimo de los recursos del sistema por el OA y por el usuario .
- ❖ **Eficiencia:** Grado en que el OA hace óptimo el uso de los recursos del sistema.
- ❖ **Mantenibilidad:** Facilidad con que una modificación puede ser realizada al OA.
- ❖ **Portabilidad:** Es la facilidad con que el OA puede ser llevado de un entorno a otro.
- ❖ **Reutilización:** Tanto de los contenidos como de diseño.
- ❖ **Seguridad:** Grado de adherencia a las normas.

Y desde la **National Learning Network (NLN)**, se valorara:

Dimensión pedagógica: Define los criterios pedagógicos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de un OA y el rol que debe tener el tutor. Los contenidos, además, deben especificar la asignatura, nivel



4 al 14 de noviembre de 2010

educativo, ritmo y estilos de aprendizaje, apoyando a los estudiantes con necesidades educativas especiales. Se definen las métricas de calidad a tener en cuenta en el diseño del contenido.

- ❖ Se identifican indicadores con respecto al:
 - Entorno (Nivel de estudios, entorno a donde van dirigidos los contenidos)
 - Proceso de aprendizaje (grado de atracción por los estudiantes, revisión de conocimientos previos, planeación del aprendizaje, selección de diferentes medios, suministro de retroalimentación, evaluación de trabajos realizados)
 - A la elaboración de material (Facilidad para adquirir nuevos conocimientos y habilidades, material de actualidad y libre de errores, manejados de lo general o lo específico, vocabulario pertinente al grupo objetivo y a los contenidos, material adecuado para diferentes estilos de aprendizaje)
 - Rol del diseñador (Entender al grupo destinatario, conocer los contenidos, conocer los problemas de aprendizaje del grupo objetivo, conocer las didácticas)
 - Al rol del tutor (conocer los enfoques pedagógicos, conocer los objetivos y contenidos y usos)
 - Procesos de comunicación e interacción (unificación de formularios y plantillas en colores, navegación, tipos de texto, etc, variedad de actividades)
 - Procesos de Evaluación (prototipos, pruebas testeo del material)
 - Definición de la metodología para las pruebas del OA (motivación de los usuarios, observación de reacciones de estudiantes y tutores, informes de evaluación de la prueba)

La evaluación de los OA, se debe hacer tanto por un grupo de docentes del área al que corresponda el OA, como por los estudiantes quienes retroalimentara con respecto a motivación, comunicación e interacción, proceso de aprendizaje mediante encuestas de testeo de la prueba.

7. Conclusiones.

Disponer de una metodología de desarrollo de OA es un elemento clave para el inicio con éxito de programas de formación virtual y como soporte a los programas presenciales como estrategia para gestión del conocimiento, además permitirán potenciar los programas que ofrece una institución de educación superior, ya que se tendrían contenidos flexibles, reutilizables e independientes de su plataforma LMS, adaptables en tiempo y alcance en función de los requisitos de partida.



4 al 14 de noviembre de 2010

En esta investigación se han discutido, en primer lugar, cual es el carácter y aplicación de la ingeniería de software en el desarrollo de los OA, en segundo lugar, se concluye que la metodología de desarrollo de OA es el resultado de integrar y aplicar el Modelo de Desarrollo de Software RUP, el Modelo edumático, como también, la metodología para asegurar la calidad pedagógica (NLN) y el reuso de los mismos.

Para producir OA se deben involucrar ciertas características tanto técnicas, didácticas y pedagógicas, además que puedan ser fácilmente catalogadas, almacenadas, recuperadas por lo que el metadato del OA adquiere su importancia como se expuso en la metodología, y como objetivo final es lograr un acercamiento de todos los docentes a que produzcan OA para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

8. Referencias Bibliográficas

- APROA, Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje, Aproa y su herramienta de construcción de Objetos de Aprendizaje, consultado Marzo del 2008, disponible en URL <http://www.aproa.cl/1116/article-68378.html> 01/05/06.
- BERNAL, Amparo. Lineamientos del Diseño Pedagógico para Ambientes Virtuales de Aprendizaje. San Gil : UNISANGIL-Departamento UNISANGIL Virtual, 2008. p. 1-2.
- Bucarey Sandra, Márquez Myriam. Construcción Colaborativa De Objetos De Aprendizaje. Una experiencia con nativos digitales, Universidad Austral de Chile, Grupo de Investigación en Tecnología de Aprendizaje GITA. Consultado Octubre 22 del 2008 disponible en <http://gita.inf.uach.cl/>.
- Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE-MEC), modelos de desarrollo, explotación y análisis de calidad para la elaboración del multimedia educativo, consultado Octubre del 2008, disponible en <http://ares.cnice.mec.es/informes/11/contenido/indice.htm>
- Distance Education Standards for Academic and Student Support Services: Guidelines for Distance Education Credit Program Array and Approval (2000, junio). Consultado el 15 de diciembre de 2008. Disponible en la página de la University of Wisconsin System: <http://www.uwsa.edu/acadaff/acis/destandards.pdf>
- Estándares WAI de accesibilidad, consultado Marzo 10 del 2009, disponible en <http://www.w3org/WAI>
- Fernández, L. (2002). La función y el uso del chat desde los modelos del currículum en la formación del profesorado. Barcelona, II Congreso Europeo de TI en la Educación y la Ciudadanía: Una Visión Crítica. Consultada el 12 de Diciembre de 2008, desde <http://Web.udg.es/tiec/orals/c56.pdf>
- IMS Global Learning Consortium, Inc. , Consultado marzo 12 del 2009, disponible en <http://www.imsglobal.org>



4 al 14 de noviembre de 2010

- Medina Balda José Manuel, López López María Gertrudis, LOCOME: Metodología De Construcción De Objetos De Aprendizaje, consultado Marzo del 2009 , disponible en http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20062&dsID=LOCOME_Metodolog__a_De_Construcci__n.pdf
- Metodología UML. Consultado 26 de mayo de 2008. Disponible en <http://www.ingenierossoftware.com/analisisydiseno/casosdeuso.php> y <http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42530/teoria.html>
- Modelos de desarrollo nln, disponible en, Consultado Febrero del 2009, disponible en <http://ares.cnice.mec.es/informes/11/contenido/indice.htm>
- Muñoz Arteaga Jaime y otros, Aspectos de la Calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato de LOM, consultado febrero 20 del 2009, disponible en <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/214-CVA.pdf>
- Página de la National Learning Network (NLN) para clasificar los materiales de aprendizaje mediante el sistema LearnDirect , Consulado en marzo 12 del 2009, disponible en <http://www.nln.ac.uk/materials/technical/>
- Ramírez, M; Basade, F; Villaseñor, G. M. La construcción de objetos de aprendizaje a través de una red..., pag 4
- Ramírez Guadalupe Eugenia , metodología para el desarrollo y producción de objetos de aprendizaje, consultada noviembre 10 del 2008, disponible en
- MARTÍNEZ, Consultado Octubre del 2008, disponible en <http://www.cecyt14.ipn.mx/congreso/htdocs/ponencias/at07/PRE1178980118.pdf>.
- Rational Unified ProcessR o RUPR Marca Registrada de Rational Software Corporation.
- Repositorio de Conocimiento Europeo (ARIADNE), Corporación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA). Guayaquil, Ecuador (2006)
- Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 9. Consultado el 15 de Enero de 2009, desde http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_1.pdf.
- Ruiz González, R.E., Muñoz Arteaga, J., Álvarez Rodríguez, F.: Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje. Primera Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO. Coordinan:
- Ruiz Morilla José Joaquín, ISO 9126 vs. SQUARE, consultado febrero 25 del 2009, disponible en <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/cmsi/trabajos/Joaquin%20Ruiz%20Expo.pdf>
- Sommerville, I. (2005). "Ingeniería del Software". Modelos de Desarrollo de Software. Prentice Hall.



4 al 14 de noviembre de 2010

- UV. Manual para la creación de Paquetes SCORM y su importación a Moodle. Universidad Veracruzana (UV). Fecha de consulta 26 de mayo de 2008. Disponible en <http://www.uv.mx/univirtual/docs/ManualScorm.pdf>
- Vidal Christian L., y otros ,Calida en los objetos de aprendizaje,consultado Febrero 17 del 2009, disponible en www.web.upsa.es/spdece08/presentaciones/sesion1_Vidal.ppt.
- Wiley, D. II (2002), Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah State University.
- Wiley, D (2000), The instructional Use of Learning Objects.Consultado Febrero del 2008. Disponible en URL <http://www.reusability.org/read/>.



4 al 14 de noviembre de 2010

Ing. Martha Lucia Palacios Huertas



Ingeniera de Sistemas
Especialista en Ingeniería de Software
MGS en Educación a Distancia

Profesor del área de Ingeniería de Software en la Universidad Autónoma. Desde 1994 a la fecha.

Profesor de Hora cátedra en Ingeniería de Software, Auditoria de Sistemas Diseño WEB en–Universidad Santo Tomas desde el 2006 a la fecha.

Par académico del ministerio de educación
Desde 2009 inscrita en SACES

Investigaciones realizadas:

- Metodología de ingeniería de software para la producción de objetos de aprendizaje.2010
- El Administrador de Sistemas Informáticos (ASI) y su perfil profesional de acuerdo a la demanda social en Colombia.
- Estado del egresado en el programa de administración de sistemas e informática y su inserción laboral

Ing. Mario Dustano Contreras



Ingeniero de Sistemas – FUAC 1987
Especialista en Multimedia Educativa



4 al 14 de noviembre de 2010

Profesor de la cátedra de Estructuras de Programación y Lenguajes de Programación en la Universidad Autónoma. Desde 1994 a la fecha.
Profesor de Tiempo Completo en las cátedras de Diseño y Evaluación de Base de Datos, Programación y Administración de Sistemas Informáticos –Universidad Santo Tomas desde el 2006 a la fecha.

Investigaciones realizadas:

- Investigador Producción de Material Multimedial para la Educación Superior ICFES
- Metodología de ingeniería de software para la producción de objetos de aprendizaje.2010
- El Administrador de Sistemas Informáticos (ASI) y su perfil profesional de acuerdo a la demanda social en Colombia.