

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**División de Ciencias Básicas e Ingeniería**  
Licenciatura en Ingeniería en Computación

Propuesta proyecto terminal

**Sistema semántico para la búsqueda, selección y adecuación de contenidos educativos  
basados en perfiles de aprendizaje**

Alumno: Angeles Camacho Sandra  
Matrícula: 207201421

---

Firma del alumno

**Trimestre 11 - O**  
**Fecha de entrega:** 11 de noviembre de 2011  
**Primera Versión**

**ASESORA**

M.C. Rafaela Blanca Silva López  
Titular B – Medio Tiempo  
Departamento de Sistemas

---

Firma del asesor

**CO-ASESORA**

Dra. Maricela Claudia Bravo Contreras  
Titular C – Tiempo Completo  
Departamento de Sistemas

---

Firma del co-asesor

## **Objetivo general**

Crear un sistema que utilice el perfil de aprendizaje de cada alumno, mediante un modelo basado en ontologías<sup>1</sup>, que busque, seleccione y recomiende contenido educativo.

## **Objetivos específicos**

- Diseñar e implementar el módulo de búsqueda de contenidos educativos.
- Diseñar e implementar el módulo de selección de contenidos educativos.
- Diseñar e implementar el módulo de recomendaciones para la adecuación de contenidos educativos.
- Diseñar e implementar el módulo de generación de estadísticas del acceso a contenido educativo.

## **Introducción**

Dado que los alumnos poseen distintos perfiles de aprendizaje y sabiendo que no siempre son tomados en cuenta, es habitual que se presenten los mismos materiales y actividades a todos los alumnos. Por lo que es esencial, no dejar atrás la importancia que tiene la personalización.

Es necesario diseñar e implementar un entorno educativo para la UAM Azcapotzalco, que permita al alumno la búsqueda, la selección y adecuación de contenidos para su aprendizaje y así adaptarlos a sus características individuales, basado en ontologías.

## **Justificación**

La educación a distancia, actualmente es una técnica muy utilizada que se apoya en las distintas herramientas que Internet ofrece. Al preparar un curso a distancia, por lo general, se hace presentando un conjunto de materiales didácticos específicos. Sin embargo, cada persona tiene habilidades y preferencias individuales que interviene en la forma de percibir, recoger y procesar la información, por lo que ahora es importante tomar en cuenta el estilo de aprendizaje de cada individuo.

Un estilo de aprendizaje describe cómo un alumno aprende, participa en actividades, resuelve problemas y trabaja seleccionando medios de presentación (visual, auditivo, kinestésico). Es uno de los elementos que debe formar parte de lo que constituye el perfil del alumno, ya que determina cuáles son sus preferencias en su proceso de aprendizaje.

Los objetos de aprendizaje deben ser recursos digitales que puedan ser reutilizados en diferentes contextos. Dichos objetos pueden ser organizados por medio de ontologías, las cuales constituyen una de las principales herramientas de la web semántica.

Las ontologías servirán para seleccionar y mostrar al alumno los elementos del material educativo que mejor se ajustan a su perfil.

El objetivo principal de la web semántica, es representar el conocimiento contenido en los recursos web para dejarlo disponible a las aplicaciones. Por medio de las ontologías se recogen dichos conocimientos.

---

<sup>1</sup>Ontologías.- Descripción formal de los conceptos y las relaciones entre conceptos.

Estos temas son uno de los principales a tratar en este proyecto, ya que serán de gran ayuda para la adecuación de los contenidos.

Un problema actual que surge en el trimestre 11-O en la División de la Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI) de la UAM Azcapotzalco, es el cupo en los grupos de Programación Estructurada que estaban limitados a un total de 400 alumnos aproximadamente, sin embargo, fue solicitada por alrededor de 1000 estudiantes. Los recursos humanos y materiales fueron insuficientes para cubrir las necesidades de todos solicitantes. La solución para este problema fue abrir los Cursos No Presenciales (CNP) con un cupo de 250. Se hicieron grupos de 25 alumnos para asignarles un asesor que los apoyara durante el trimestre, de cada grupo se formaron cinco equipos. Los asesores se comunican con sus grupos utilizando diferentes medios, a través de Internet utilizan los servicios del chat, foros, e-mail, videos de clases grabadas, entre otros, también pueden asistir a asesorías presenciales. Los recursos que les ofrecen a los alumnos son generales, no se adaptan a sus perfiles.

Gracias a esta problemática, se desea obtener un sistema web que permita a los alumnos conseguir que cualquiera Unidad de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) se adapte a sus necesidades y particularidades. Los alumnos esperan adquirir conocimientos empleando recursos que les sean fáciles de entender, seleccionando los objetos de aprendizaje más adecuados para cada uno, y así dar una mejor solución al problema de rezago de alumnos.

Es importante resolver estos problemas de rezago que surgen en la universidad, ya que provocan un exceso de solicitudes para una UEA.

Con este proyecto se obtendrá:

- que el alumno aprenda más rápido,
- personalizar los recursos educativos y
- que los alumnos aprueben las UEA's.

## **Referencias externas**

Haciendo una búsqueda por Internet, se encontraron varios artículos relacionados con el tema de enseñanza – aprendizaje, algunos de ellos son los siguientes.

eLearning based on the Semantic Web[1]. Este artículo habla acerca del escenario de aprendizaje en línea utilizando Web Semántica, en una base ontológica de contenido, contexto y estructura de materiales de aprendizaje, haciendo con esto un acceso más fácil y personal.

Ontologías del modelo del alumno y del modelo del dominio en sistemas de aprendizaje adaptativos y colaborativos [2]. Describen las características del modelo del alumno y en el modelo del dominio utilizando ontologías. Define el objeto de aprendizaje y el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman. Comenta sobre recursos reutilizables que se pueden transmitir por Internet. Representa las ontologías utilizando el Web Ontology Language (OWL), y utiliza la herramienta Protégé 3.0 para construirla.

Procesos de Enseñanza – Aprendizaje dentro del marco de la Web Semántica [3]. Menciona las características y los principales estándares de la Web Semántica. Presenta una prospectiva de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del marco de la Web Semántica, y métodos para clasificar

contenidos web.

Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la web semántica [4].El artículo describe las diferentes posibilidades que ofrece la web semántica para el uso de objetos de aprendizaje. Habla sobre las ontologías relacionadas con estrategias de enseñanza-aprendizaje.

La personalización de recursos educativos acordes con el estilo de aprendizaje, un motivante el aprendizaje para alumnos de Ingeniería [5].El artículo presenta estadísticas de las evaluaciones aplicadas a los alumnos de acuerdo a su estilo de aprendizaje. Aborda temas sobre personalización y recursos educativos multimedia con base en los estilos de aprendizaje, basándose en la UEA de Estructura de datos con orientación a objetos. No aporta información relacionada con ontología o web semántica.

El sistema semántico para la búsqueda, selección y adecuación de contenidos educativos basados en perfiles de aprendizaje trabaja con ontologías, recursos educativos multimedia como son los videos de clases, libros electrónicos y animación flash y se basa en la temática de Programación Estructurada.

Título	Características				
	Ontologías	Perfiles aprendizaje	Web semántica	REM	Temática
eLearning based on the Semantic Web	Sí	Sí	Sí	Ninguno	Ninguna
Ontologías del modelo del alumno y del modelo del dominio en sistemas de aprendizaje adaptativos y colaborativos	Sí	Sí	Sí	Texto, imágenes, audio, video, animaciones, applets, páginas web	Ninguna
Procesos de Enseñanza – Aprendizaje dentro del marco de la Web Semántica	Sí	Sí	Sí	Páginas Web, fotos, videos	Ninguna
Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la web semántica	Sí	Sí	Sí	Ninguno	Ninguna
La personalización de recursos educativos acordes con el estilo de aprendizaje, un motivante el aprendizaje para alumnos de Ingeniería.	No	Sí	No	Libros electrónicos, animación flash, videoconferencia	Estructura de datos con orientación a objetos
Esta propuesta	Sí	Sí	Sí	Videos clases, libros electrónicos, animación flash	Programación Estructurada

Tabla1. Lista de trabajos relacionados

## Referencias internas

Existe una lista de proyectos terminales relacionados con esta nueva propuesta, de los cuales la mayoría aún no están terminados, pero ya son propuestas aprobadas. Se mencionarán a continuación.

Sistema de gestión de evaluaciones según el estilo de pensamiento del alumno [6]. Le Presenta al alumno recursos según su perfil de aprendizaje, realiza evaluaciones que se ajustan a su tipo de pensamiento y genera reportes de los mismos. Se desarrolla en Java, formará parte de un servicio Web y utilizará bases de datos.

Sistema de identificación de estilos de aprendizaje y pensamiento personal [7]. Realiza un test a los alumnos para identificar cuáles son sus estilos de pensamiento y aprendizaje, dando un reporte final de los mismos. Cuenta con un ambiente virtual, trabaja con bases de datos y está desarrollado en Java.

Sistema de gestión de recursos didácticos basados en el estilo de pensamiento para la evaluación del conocimiento de *Java* básico y Estructura de datos [8]. Gestiona test, alumnos, UEA's, actividades para alumnos, profesores, reportes-estadísticas y recursos didácticos basados en el estilo de aprendizaje, únicamente para *Java* básico y estructura de datos. Es implementado en el lenguaje Java, planeado como una aplicación web y maneja bases de datos relacionales.

Este proyecto formará parte de un servicio web, se basará en perfiles de aprendizaje obtenidos de una ontología, se seleccionará un curso y de acuerdo a este se presentarán los recursos educativos multimedia (que pueden ser videos de clases, libros electrónicos, animación flash). El proyecto se desarrollará en un lenguaje de programación estructurada.

Título	Objetivo	Características					
		Ontologías	Basado en perfiles de aprendizaje	Java	Servicio Web	Web semántica	Bases de datos
<b>Sistema de gestión de evaluaciones según el estilo de pensamiento del alumno.</b>	Aplicación que evalúa al alumno acorde con su estilo de pensamiento.	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Sistema de identificación de estilos de aprendizaje y pensamiento personal.</b>	Ambiente virtual de aprendizaje, adaptado a estilos de aprendizaje y pensamiento.	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Sistema de gestión de recursos didácticos basados en el estilo de pensamiento para la evaluación del conocimiento de <i>Java</i> básico y Estructura de datos</b>	Establece recursos didácticos para evaluar al alumno, con base en su estilo de aprendizaje.	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Esta propuesta</b>		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 2. Lista de proyectos terminales relacionados.

## Descripción técnica

Teniendo una ontología de perfil de aprendizaje (kinestésico, auditivo o visual) y de contenidos educativos el sistema permitirá que el alumno busque recursos educativos (almacenados en una base de datos) del curso que seleccione, posteriormente el alumno valorará los recursos educativos proporcionados haciendo una recomendación de ellos, finalmente generará una estadística.

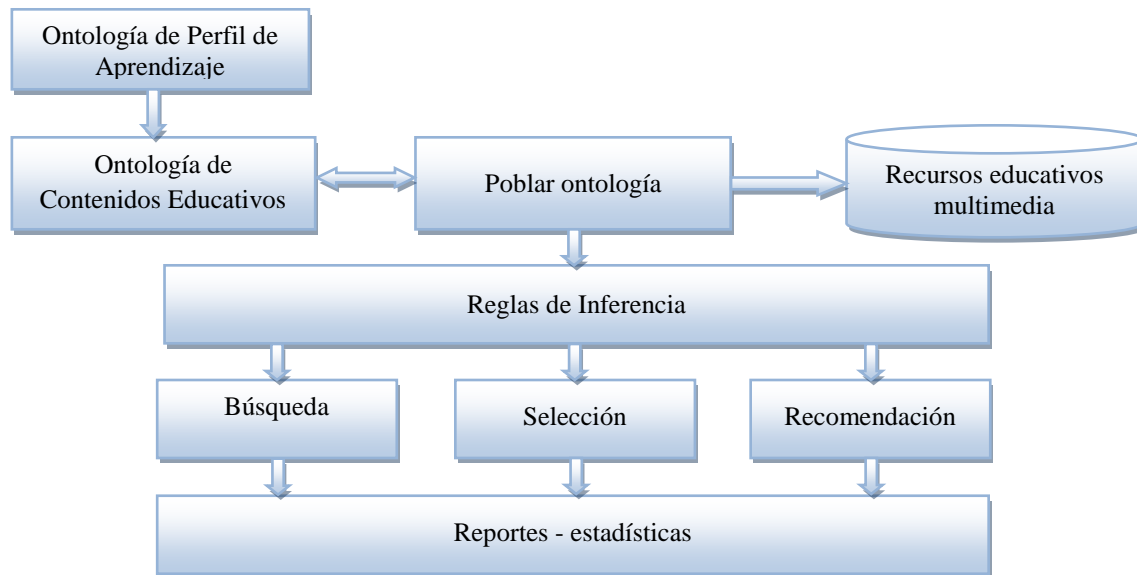


Figura 1. Diagrama de fases de la funcionalidad del sistema

El proyecto se compone de los siguientes módulos:

- *Módulo de búsqueda de contenidos educativos.* Este módulo le permitirá al alumno buscar material educativo que facilite su aprendizaje. Se le mostrará todo el contenido educativo que se adecue a su perfil. Posteriormente, el alumno podrá elegir un curso y una unidad, obteniendo como resultado únicamente un subconjunto del contenido educativo que se ajusta a su perfil, por lo tanto, se limitará a dicho curso.

- *Módulo de selección de contenidos educativos.* El alumno podrá seleccionar del contenido educativo que se le presente, el material que él desee y las veces que quiera consultarlo.

- *Módulo de recomendaciones para la adecuación de contenidos educativos.* El alumno podrá valorar y recomendar el contenido educativo que utilizó, indicando si le benefició o no a su estilo de aprendizaje, para que posteriormente se pueda recomendar el mismo material a otros compañeros que cuenten con un perfil similar.

- *Módulo de generación de estadísticas del acceso a contenido educativo.* En este módulo se realizará una evaluación de los contenidos educativos que el alumno consultó, teniendo en cuenta el orden y el número de accesos, obteniendo como resultado una estadística de los contenidos.

La figura 2 muestra los elementos que formarán parte del proyecto para que el sistema funcione como se tiene planeado.

Se muestran las dos ontologías que por medio de reglas de inferencia proporcionarán al usuario los servicios de búsqueda, selección y recomendación de los recursos educativos, y por último las estadísticas que se van a generar.

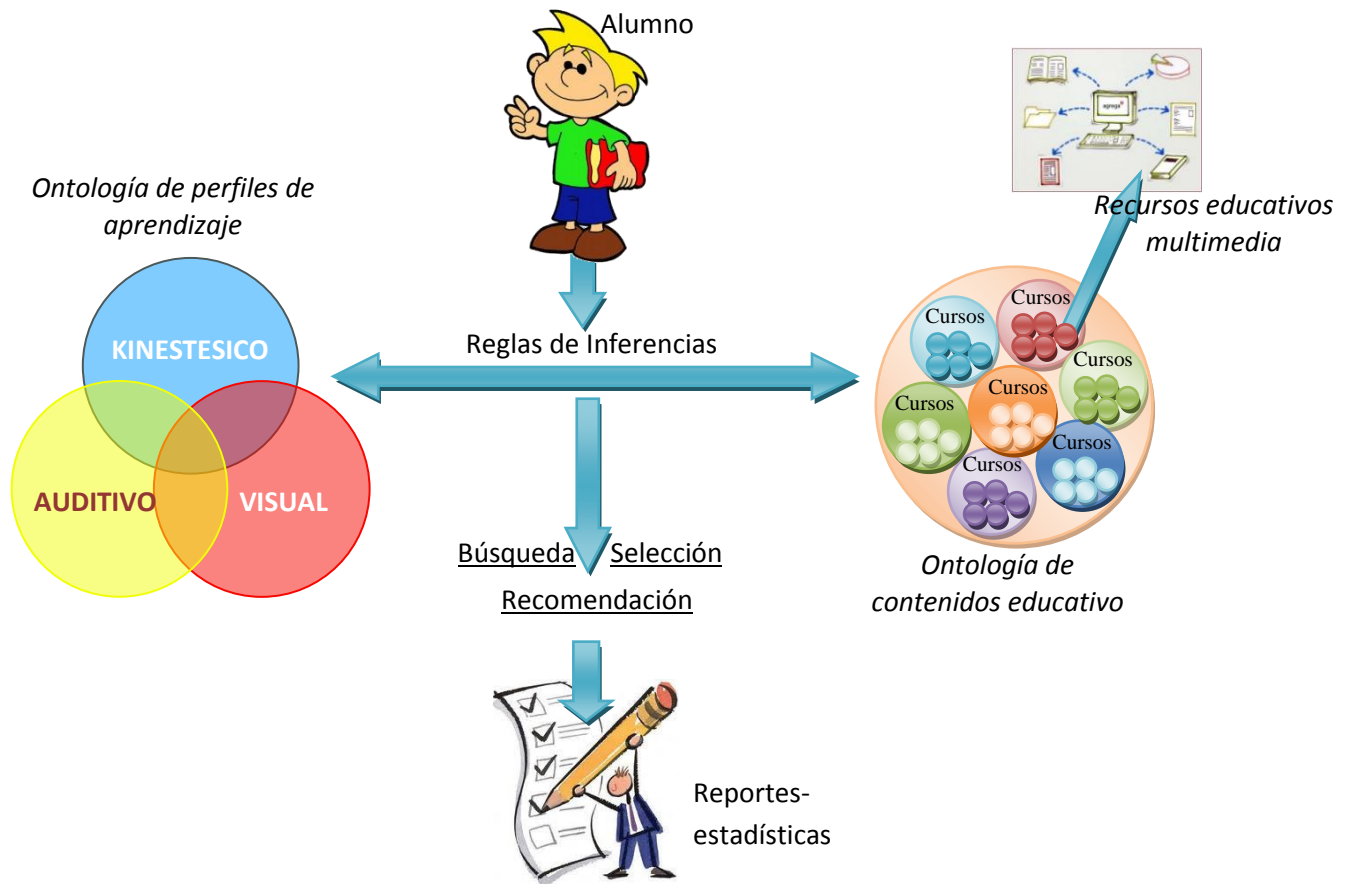


Figura 2. Descripción del sistema semántico para la búsqueda, selección y adecuación de contenidos educativos basados en perfiles de aprendizaje.

## Especificación Técnica

El sistema se desarrollará utilizando como IDE<sup>2</sup> la plataforma abierta Eclipse<sup>3</sup> sobre un sistema operativo Linux/Windows. Esto permite desarrollarlo sobre plataforma Java, utilizando una interfaz web.

El sistema también integra servidores de aplicaciones abiertos como Tomcat<sup>4</sup>, así como bases de datos relacionales abiertas como Postgres<sup>5</sup>.

Se tiene planeado utilizar el estándar J2EE 1.4 como base, con el fin de poder ser montado a futuro sobre diferentes servidores de aplicaciones.

<sup>2</sup>IDE.- (IntegratedDevelopmentEnvironment - Entorno integrado de desarrollo). Aplicación compuesta por un conjunto de herramientas útiles para un programador.

<sup>3</sup>Eclipse.- Plataforma de desarrollo integrado que puede ser usada para crear diversas aplicaciones como sitios de internet.

<sup>4</sup>Tomcat.-Servidor web con soporte de servlets y JSPs.

<sup>5</sup>Postgres.-Sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre.

En esta figura se muestra la comunicación entre bloques que existe en este sistema. El usuario ingresa al sistema mediante un navegador web utilizando HTML, se valida en el sistema para hacer uso de los módulos, el sistema realiza las peticiones dadas.

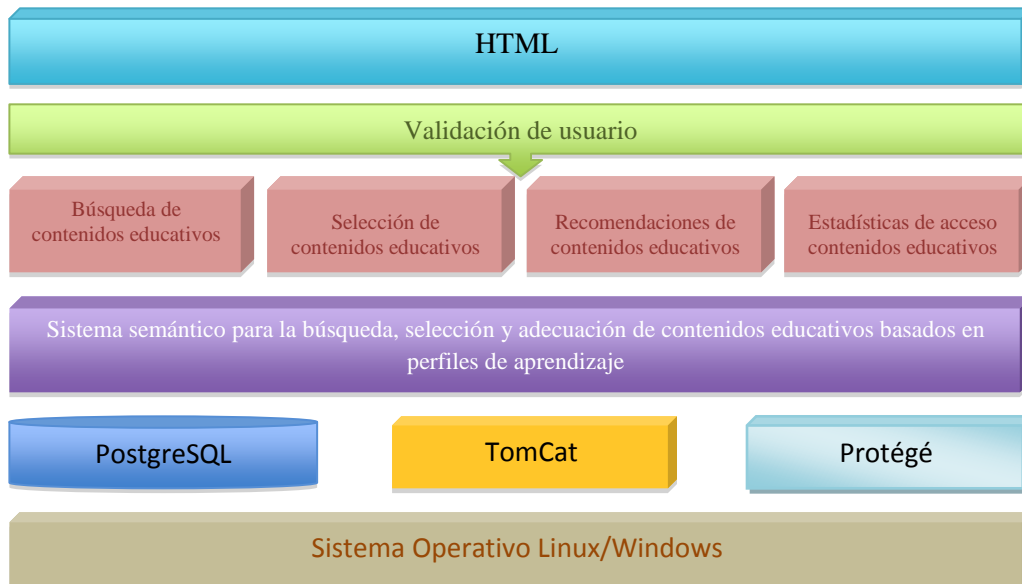


Figura 3. Diagrama de bloques

El sistema podrá dar servicio a los alumnos de los diferentes cursos, teniendo aproximadamente 35 alumnos por cada grupo, podrán ingresar simultáneamente para obtener los recursos educativos multimedia que mejor les favorezcan.

Este sistema forma parte de un sistema mayor, es decir, se desarrollarán otros proyectos que complementarán a este. Por lo que en principio se tendrá como entrada para este proyecto los perfiles de aprendizaje de cada alumno basados en una ontología, y obteniendo como resultado recursos educativos para cada alumno de acuerdo a su perfil. A continuación se muestran las entradas y salidas para cada módulo del sistema.

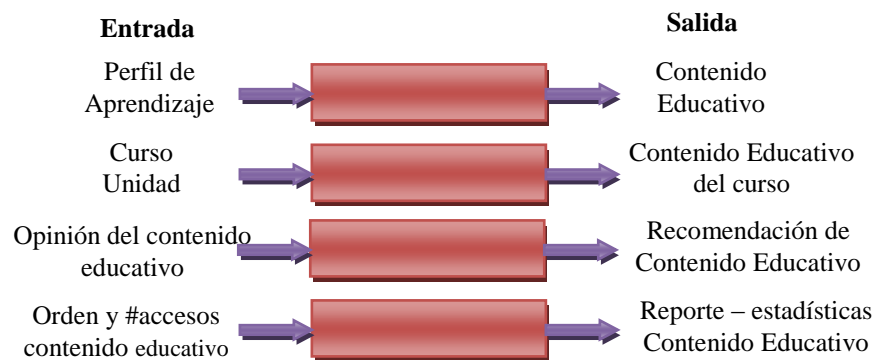


Figura 4. Diagrama de las variables de entradas y salidas



El proyecto se da por concluido cuando se entregue la documentación indicada y se instale en el servidor E-LearningKnowledge<sup>6</sup>, realizando las siguientes pruebas con los contenidos educativos del curso de Programación Estructurada:

1. Elegir un alumno para desplegar el contenido educativo que se adecue a su perfil de aprendizaje.
2. Buscar contenidos educativos de Programación Estructurada.
3. Seleccionar contenidos educativos de cualquier unidad de de Programación Estructurada.
4. Valorar y recomendar de los contenidos educativos seleccionados.
5. Generar el reporte de un alumno con los recursos educativos multimedia y número de accesos.

Este sistema hace pruebas únicamente para la UEA de Programación estructurada, sin embargo, se espera que a futuro sea implementado para otros cursos, para lo cual se requiere aumentar los recursos educativos multimedia entre otras características.

### **Licencia de Software Libre-Creative Commons.**

- Reconocimiento (Attribution): En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.
- Compartir Igual (Share alike): La explotación autorizada incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.
- Reconocimiento - Compartir-Igual (by-sa): Se permite la distribución de las cuales se debe hacer una licencia igual a la que regula la obra original.



### **Entregables**

Junto con el reporte final del proyecto se entregará:

- Código fuente documentado y compilado de la aplicación.
- Esquema de la base de datos y diagrama entidad-relación.
- Diagramas UML de casos de uso, clases y navegación.
- Diccionario de datos.
- Manual de usuario.
- Documentación de referencia: manual de instalación y configuración, javadoc.
- Instalación y configuración en el servidor indicado por el asesor.

### **Calendario de trabajo**

El Proyecto Terminal de Ingeniería en Computación I de 9 créditos, se llevará a cabo en el trimestre 12-I con 11 semanas de 9 horas cada una, obteniendo 99 horas totales.

En este trimestre se llevarán a cabo las actividades de diseño y documentación que el sistema requiere.

---

<sup>6</sup>E-LearningKnowledge.- Proyecto creado con la finalidad de crear entornos colaborativos de aprendizaje.

Proyecto Terminal I. Trimestre 12-I											
Actividad	Semana										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Diseño de la ontología de contenidos educativos.	■	■									
Diseño de la base de datos de recursos educativos multimedia.			■	■							
Diseño del módulo de búsqueda de contenidos educativos.					■						
Diseño del módulo de selección de contenidos educativos.						■	■				
Diseño del módulo de recomendaciones para la adecuación de contenidos educativos.								■	■		
Diseño del módulo de generación de estadísticas del acceso a contenido educativo.										■	
Documentación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reporte Final.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

El Proyecto Terminal de Ingeniería en Computación II de 18 créditos, se desarrollará en el trimestre 12-P con 11 semanas de 18 horas cada una, obteniendo 198 horas totales.

En este trimestre se llevarán a cabo las actividades de implementación y documentación que el sistema requiere.

Proyecto Terminal II. Trimestre 12-P											
Actividad	Semana										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Implementación de la ontología de contenidos educativos.	■	■									
Implementación de la base de datos de recursos educativos multimedia.			■	■							
Implementación y pruebas del módulo de búsqueda de contenidos educativos.					■						
Implementación y pruebas del módulo de selección de contenidos educativos.						■	■				
Implementación y pruebas del módulo de recomendaciones para la adecuación de contenidos educativos.								■	■		
Implementación y pruebas del módulo de generación de estadísticas del acceso a contenido educativo.									■	■	
Documentación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reporte Final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Por cada semana del trimestre se trabajará 5 días emplearán 4 horas diarias.

## Recursos

El equipo con que se cuenta para desarrollar el proyecto es el siguiente:

- PC características:  
250 GB en disco duro  
2 GB en RAM

Procesador AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5200+ 2.70 GHz  
Sistema operativo Windows 7 Ultimate

- PC del laboratorio de base de datos, ubicado en el segundo piso del edificio 'H', este equipo proporciona los recursos software y hardware para la elaboración de este proyecto.
- Servidor E-Learning Knowledge ubicado en el edificio T y administrado por el profesor Hugo Pablo Leyva.

Software que se utilizará para el diseño e implementación del proyecto:

- Eclipse 3.4.2.- Entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma
- PostgreSQL. Manejador de base de datos de software libre.
- JDK 6u13. Kit de desarrollo Java.
- Apache-tomcat-6.0.18. Servidor web de licencia libre
- Protégé.- Editor de ontologías.

El software que se utilizará para desarrollar el proyecto es de licencia libre.

## Bibliografía

- [1] L. Stojanovic *et al.*, *eLearning based on the Semantic Web*, [En línea]. Disponible: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.16.295&rep=rep1&type=pdf>. Consulta: 13 de Octubre 2011
- [2] J. M. Gascueña *et al.*, *Ontologías del modelo del alumno y del modelo del dominio en sistemas de aprendizaje adaptativos y colaborativos*, [En línea]. Disponible: <http://www.aipo.es/articulos/5/1333.pdf>. Consulta: 13 de Octubre 2011
- [3] *Procesos de Enseñanza – Aprendizaje dentro del marco de la Web Semántica*, [En línea]. Disponible: <http://sites.google.com/site/carito514/ESTADODELARTE-Publicacin.pdf>. Consulta: 15 de Octubre 2011
- [4] L. P. Santacruz-Valencia *et al.*, *Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la web semántica*, [En línea]. Disponible: [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/TecnologiaEducativaG13/Modulo4/unidad%204s1/lec\\_3\\_objetos\\_de\\_aprendizaje.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/TecnologiaEducativaG13/Modulo4/unidad%204s1/lec_3_objetos_de_aprendizaje.pdf). Consulta: 18 de Octubre 2011
- [5] R. B. Silva, A. L. Laureano-Cruces, Junio 2011, *La personalización de recursos educativos acordes con el estilo de aprendizaje, un motivante el aprendizaje para alumnos de Ingeniería*.
- [6] J. Quiroz, “Sistema de gestión de evaluaciones según el estilo de pensamiento del alumno”, Propuesta de proyecto terminal, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, D.F., México, 2011
- [7] X. M. Ramos, “Sistema de identificación de estilos de aprendizaje y pensamiento personal”, Propuesta de proyecto terminal, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, D.F., México, 2010
- [8] T. R. Flores, “Sistema de gestión de recursos didácticos basados en el estilo de pensamiento para la evaluación del conocimiento de *Java* básico y Estructura de datos”, Propuesta de proyecto terminal, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, D.F., México, 2010