



## PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN PARA EL CAUCA

*Una Construcción Interdisciplinaria  
sobre el Desarrollo Tecnológico  
y su Impacto en el Entorno*

**Temática 2:** PRÁCTICAS LOCALES PARA LA INSERCIÓN EN UN CONTEXTO GLOBALIZADO

# La virtualidad como un medio para la visibilización de lo local

Miguel Angel Niño Zambrano – [manzamb@unicauca.edu.co](mailto:manzamb@unicauca.edu.co)  
Carlos Alberto Ardila Albarracín – [cardila@unicauca.edu.co](mailto:cardila@unicauca.edu.co)

Grupo de Tecnologías de la Información – Departamento de  
Sistemas

## Resumen

El presente artículo presenta una visión general de las experiencias que se han desarrollado la Universidad del Cauca en los últimos años, iniciando proyectos de investigación alrededor de la Universidad Virtual y la descentralización de la universidad, ofreciendo programas académicos en regiones apartadas de la ciudad de Popayán y abonando el camino para ofrecer programas académicos soportados de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones – TICs, de modo que sirva como un medio de proyección del entorno local y regional.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca desde hace cuatro años ha venido trabajando en programas de descentralización, de tal manera que le permita aumentar la cobertura y sus programas académicos a la región y otras partes del país. El primer proyecto que se inició en el año 2000, fue Unicauca Virtual, que desde sus inicios se planteó una visión a varios años en cinco etapas bien definidas, de tal forma que su desarrollo e implantación se completa después de un trabajo serio y constante del Grupo de Investigación de Tecnologías de la Información – GTI, que involucra un estudio científico y adaptable del desarrollo e implantación de procesos educativos apoyados por TIC.

Unicauca Virtual, en su fase I, centró sus esfuerzos en resolver preguntas concisas alrededor del desarrollo de modelos de enseñanza y aprendizaje para la creación y ejecución de cursos en línea. Las preguntas son:

- ¿Qué modelo de enseñanza y aprendizaje debe ser tenido en cuenta para el desarrollo de los cursos en línea, evitando llevar lo tradicional a lo virtual e incrementar la complejidad de la educación?
- ¿Qué elementos teóricos nos permiten evaluar el aprendizaje del estudiante y potenciarlos a un autoaprendizaje más efectivo?
- ¿Cómo se puede potenciar el desarrollo del software de educación en línea para que permita su integración con los contenidos existentes en el Web?

Finalmente las respuestas se presentaron combinando los elementos teóricos de la planificación estratégica en educación, los estilos de aprendizaje y los Sistemas Tutoriales Inteligentes, de tal forma que se ofrezca un modelo de conocimiento unificado para el desarrollo de modelos educativos en cursos en línea y el soporte de una herramienta software que hace uso de tecnologías de punta (Web Services XML) y la utilización de estándares mundiales de gestión de contenidos, para presentarlos a los estudiantes remotos a través de las redes de comunicaciones, apoyándolos en sus procesos de aprendizaje soportado en estrategias de enseñanza con tutores software inteligentes que hacen uso de los conceptos de los estilos de aprendizaje para adaptar los contenidos a su perfil de estudiante. De esta manera, se abre la posibilidad de proyectar la oferta educativa y los valores de la Universidad del Cauca y de la región al resto del país y del continente.

## OBJETIVOS

El objetivo del macroproyecto Unicauca Virtual es: Desarrollar un proyecto piloto de apropiación tecnológica en el marco de la educación en línea<sup>1</sup>, basado en un sistema de aprendizaje que opera a través de las más avanzadas tecnologías de la información, las telecomunicaciones y la calidad, cimentando así la creación de la Universidad Virtual del Cauca como alternativa para aumentar la cobertura de los programas que ofrece el Alma Mater de una forma eficaz y eficiente. Este objetivo se desglosa en cinco fases con direccionamientos precisos en:

Fase I	Bases conceptuales, metodológicas e instrumentales. Patrocinado por la Vice-rectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca – VRI.
Fase II	Evaluación y revisión del impacto de la fase I, Aumento de la Funcionalidad. Patrocinado por COLCIENCIAS – Unicauca. (Terminado en Febrero de 2006).

---

<sup>1</sup> En el contexto actual se denomina Educación en Línea a la utilización de aplicaciones software en Internet para el apoyo a la Educación Abierta y a Distancia.

Fase III	Construcción y oferta de un programa completo
Fases IV y V	Evaluación del Programa y Retroalimentación.

A su vez en cada una de las propuestas existen otros objetivos que han ido direccionando el trabajo; estos se pueden consultar en <http://www.uv.unicauca.edu.co>

## DESCRIPCIÓN

**Las experiencias realizadas en el proyecto Unicauca Virtual.** Tal como se presentó en los objetivos el proyecto Unicauca Virtual inicio con la fase I, principalmente realizando una amplia exploración del estado del arte de la educación mediada con tecnología, posteriormente implemento un equipo de trabajo que le permitiera crear una filosofía y concepción del la Universidad Virtual para la Universidad del Cauca. Es así como inició un proceso exploratorio en la concepción pedagógica, Instruccional y didáctica, unido al desarrollo de herramientas que facilitó explorar este campo y realizar experiencias que enriquecieron nuestro conocimiento al respecto.

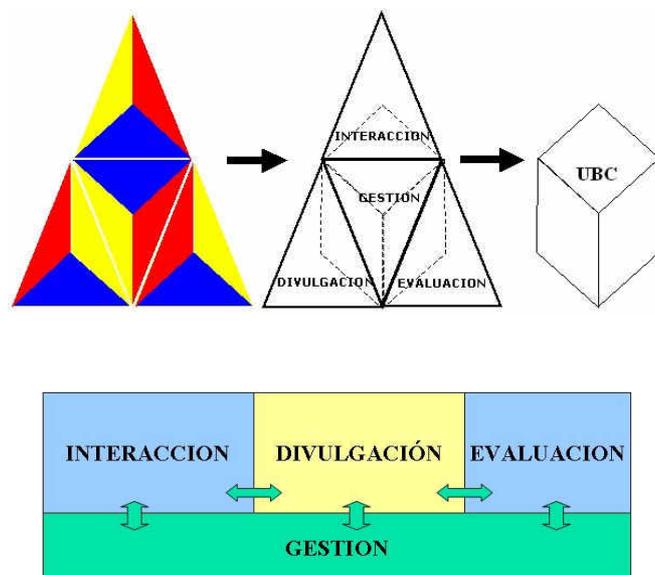
Los principales resultados de la Fase I y II son:

- 1. Metamodelo – Educativo para Educacion en Línea:** Es un conjunto de áreas clave del desarrollo de cualquier universidad virtual. Estas áreas han sido modeladas de tal forma que nos han permitido crear Metamodelos, es decir, que la universidad del Cauca u otra Universidad, pueda definir y personalizar su propio modelo, pero guiado con las mejores prácticas al respecto. Hasta el momento se tienen desarrollados los siguientes:
  - a. Metamodelo de Evaluación.
  - b. Metamodelo de Divulgación.
  - c. Metamodelo de Gestión.
  - d. Metamodelo de Interacción.
- 2. Diseño y aplicación de un cuasiexperimento:** En la fase II se han desarrollado experimentaciones con los contenidos y en cursos presenciales, permitiendo realimentar la funcionalidad y calidad de la misma, a la vez que permite capacitar docentes y estudiantes en este aspecto.
- 3. Propuesta de Cambio Curricular y del PEI de la Universidad del Cauca:** En la fase II se ha iniciado un trabajo que nos ha permitido establecer como la universidad virtual puede encajar en las leyes existentes, tanto nacionales como de la misma universidad. La principal conclusión al respecto es que debemos presentar una propuesta que modifique el Proyecto Educativo institucional de la misma Universidad.

- 4. Modelo de Contenidos:** Este modelo incluye la planificación estratégica como principal filosofía de apoyo a la generación, y ejecución de cursos con calidad. Otro elemento importante en el modelo de contenidos es el uso del estándar mundial impuesto por la Advanced Distributed Learning (ADL), denominado SCORM, el cual permite definir objetos de contenido que posteriormente pueden ser compartidos con diferentes plataformas.
- 5. Metodología para la Creación de Metamodelos:** Para el desarrollo de los Metamodelos se presentó una metodología que permite crear Metamodelos en el campo de dominio que se necesite.
- 6. Desarrollo de Material para Cursos Virtuales:** Se han desarrollado cinco cursos virtuales, los cuales han ido evolucionando en el desarrollo del proyecto, hasta que nos permitió madurar la forma de crear los mismos. Estos cursos son:
  - a. Contenido de Introducción a la Informática.
  - b. Contenido de Sistemas de Telecomunicaciones.
  - c. Contenido de Cromatografía de Gases.
  - d. Convergencia de Redes y Servicios Telemáticos.
  - e. Programación Orientada a Objetos.

Los productos más relevantes en cuanto a la producción teórica son:

**Creación del Metamodelo Educativo.** Como se aprecia en la Figura 1, se determinaron cuatro módulos básicos que deben existir en cualquier universidad virtual: Gestión, Divulgación, Evaluación e Interacción.



**Figura 1.** Esquema Conceptual Metamodelo Universidad Virtual

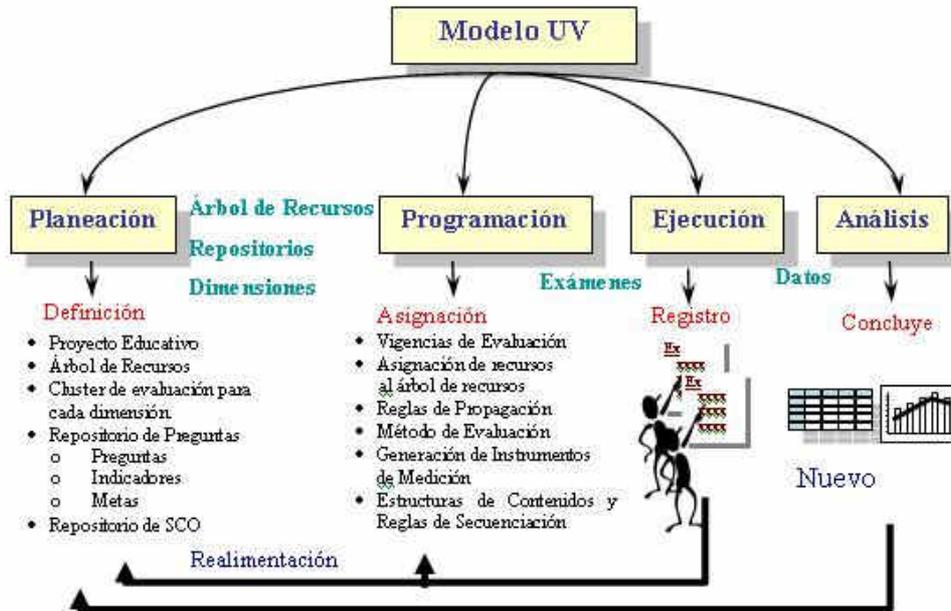
Estos elementos se visualizan como un todo que debe existir en cada objeto que integra la UV y deben ser personalizados, de esta forma como ejemplo de uno de los elementos más importantes tenemos una Unidad Básica de Conocimiento (UBC), que se conoce en el estándar de SCORM como un Shareable Content Object (SCO), el cual contiene todas las propiedades y métodos necesarios para presentar un paquete de contenido en un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Manager System, LMS), aplicación diseñada para presentar los cursos que se diseñen a partir de los SCO's. Las propiedades y métodos del SCO deben dar suficiente funcionalidad para gestionar los recursos, divulgar la información, evaluar el mismo e interactuar el contenido a través de los usuarios. Formalmente cada uno de los módulos se convierte en metamodelos, de tal forma que permita instanciar modelos que posean los cuatro elementos (ver Tabla 1):

<b>Metamodelo</b>	<b>Definición</b>
Gestión	El cual establece la infraestructura de base para coordinar y evaluar las labores administrativas y docentes que se realizan a través de los otros módulos.
Divulgación	A través de diferentes recursos, por ejemplo en educación en línea serían: hipertexto, presentaciones, audio, video, herramientas de simulación, entre otras. Cada uno de estos recursos deberá enlazarse con la aplicación y cumplir un papel definido por el docente. La divulgación se enfoca en el sentido de medios de transmisión de la información y el conocimiento y esto también atañe a las relaciones administrativas
Evaluación	Basado en un conjunto de indicadores de gestión en educación para la evaluación del desempeño de los recursos que intervienen en el proceso de aprendizaje.
Interacción	A través de diferentes aplicaciones que faciliten la interacción profesor - alumno, alumno - alumno, alumno y profesor - materiales tecnológicos.

**Tabla 1: Metamodelos Base para la Universidad Virtual**

La Figura 2 presenta un ciclo en cuatro etapas (Planeación, Programación, Ejecución y Análisis), en el cual se evalúa el modelo específico, con el fin de obtener información que nos permita redefinir el mismo para el siguiente ciclo, permitiendo el mejoramiento continuo. En planificación se define el proyecto educativo a realizar, así como todos los recursos del sistema y los diferentes repositorios de preguntas, indicadores, SCO, etc. En la Programación se asignan los recursos específicos, humanos, cronológicos, entre otros, se generan los instrumentos de evaluación y se asignan los recursos y elementos de navegabilidad a los contenidos de los cursos. Todo lo planificado se ejecuta, registrando los datos de los indicadores para

en un paso final realizar diferentes tipos de análisis que nos permitan realimentar el modelo desarrollado.

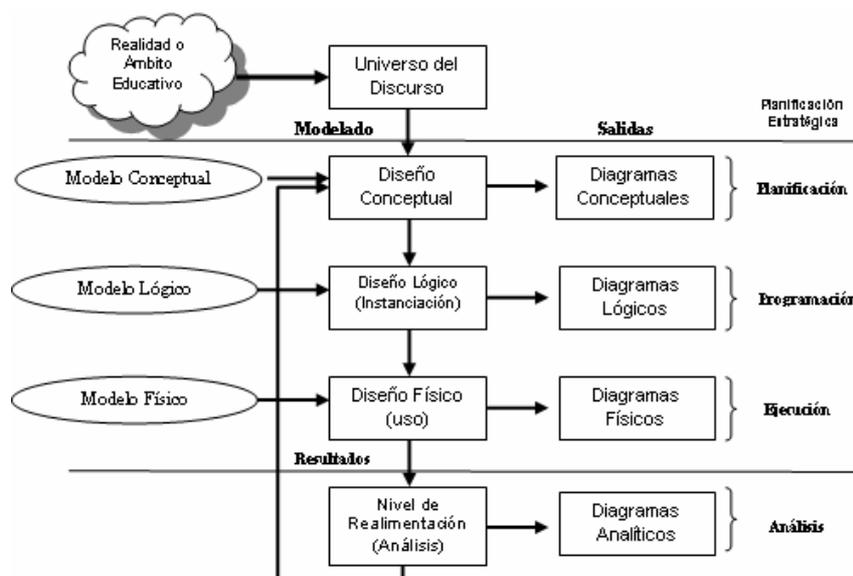


**Figura 2.** Ciclo de Vida de los modelos desarrollados con el Metamodelo de la Universidad Virtual

Los productos más relevantes en cuanto a la producción técnica se relacionan a continuación:

### Diseño de cursos en línea y de un Sistema Tutor Inteligente

Se ha estructurado como un diseño de un proyecto educativo al cual se le va incluir la filosofía de la Planificación Estratégica. El diseño global de todo el sistema se puede visualizar en la Figura 3.



**Figura 3.** Metamodelo de Diseño de Entornos Educativos con Planificación Estratégica

El Modelo de Diseño de bases de datos y el Modelo de Diseño de Entornos Telemáticos de ARTACHO han servido de base para desarrollar el modelo de diseño de entornos educativos en línea con planificación estratégica presentado en la Figura 3.

El primer concepto que se debe tener en cuenta es el de proyecto educativo, utilizado para elaborar la implementación de un curso apoyado en TIC. La realidad simbolizada por la nube representa el ámbito de conocimiento del curso y todos sus problemas para adecuarlo a una educación en línea. Como todo proyecto, el proyecto educativo debe definir adecuadamente el ámbito del curso y el problema a resolver.

Lo primero que debe hacer el modelador (docentes, expertos, etc.) es obtener el Universo de Discurso, o dicho en otras palabras formalizar las restricciones y características del curso, para ello inicia la primera etapa de modelado del curso y es aplicar un Modelo conceptual para realizar el diseño conceptual, el resultado de esto son los diagramas que representan las salidas del modelo aplicado. Igualmente se realizan los mismos pasos con la parte lógica y física. Finalmente se cierra el ciclo con una etapa en la que se revisan los resultados de la ejecución del curso, éstos resultados deben ser analizados adecuadamente para poder mejorar los puntos débiles encontrados en la orientación del mismo.

Las etapas de Conceptualización, lógica, Física y Realimentación se equiparan perfectamente con las etapas seguidas en el modelo de planificación estratégica para asegurar la calidad del curso, las cuales son planificación, programación, ejecución y análisis respectivamente, estas últimas fueron tratadas en el proyecto ACES, mejoradas para el proyecto Unicauca Virtual y retomadas y adecuadas en el presente proyecto. En las etapas del diseño conceptual, lógico y físico se aplican modelos en cada nivel, estos modelos se definirán en los siguientes apartados del documento. Según FLORY, *“Modelar consiste en definir un mundo abstracto y teórico tal que las conclusiones que se puedan sacar de él coincidan con las manifestaciones aparentes del mundo real”*.

Teniendo presente la definición dada de modelo en los apartados anteriores, al modelar estamos elaborando un diseño del mundo real, en este caso del curso a impartir y los resultados finales del diseño son diagramas (Plantillas Instruccionales - PI) que reúnen la información desarrollada, esta información es la que debe ser tomada por un Learning Manager System - LMS para proveer los contenidos y este LMS debe comunicarse con el Sistema Tutor Inteligente (STI) que permita impartir el curso teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes con los que interactúa.

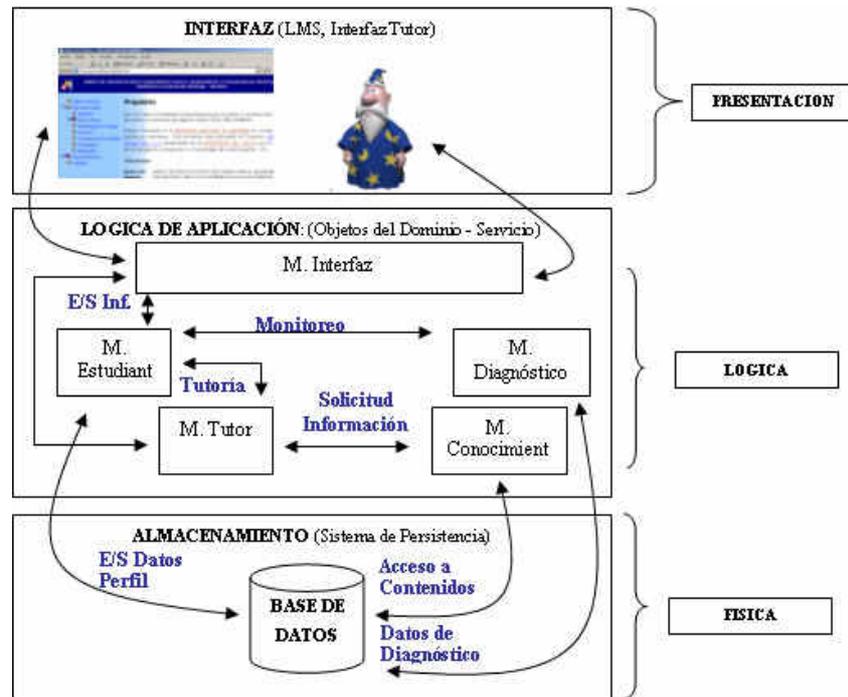
La mayoría de las salidas son diagramas estandarizados en el concepto de **Plantillas Instruccionales - PI**, las cuales permiten recoger toda la información pertinente de cada etapa y servir de soporte para la ejecución del curso. Las plantillas del sistema son dinámicas, es decir, son susceptibles de ser mejoradas y ampliadas, de tal forma que el universo de información sea posible de ser adaptado a las necesidades propias. Se han determinado la utilización de tres dominios del conocimiento de los cursos en educación en línea propuestos por ARTACHO y redefinidos para el presente modelo.

Como estrategia de entrega de contenidos se ha optado por la utilización de los Sistemas Tutoriales Inteligentes. En la Figura 4 se presenta la arquitectura de trabajo de los diferentes módulos del Sistema Tutorial Inteligente. Esta arquitectura está dividida en tres niveles: El módulo de interfaz corresponde una parte del LMS con el que interactuará el estudiante, esto se hace a través de una agente interfaz el cual le permite dar una presencia al tutor inteligente. El módulo Lógico presenta la arquitectura del STI en la cual se pueden distinguir cinco módulos bien definidos los cuales se detallarán a continuación. Finalmente el módulo de la base de datos corresponde al servidor de contenidos de cursos y de sus SCO, en ella se encuentran también todos los elementos de datos para su funcionamiento.

Para crear el STI primero que todo lo que se debe definir es la **Base de Conocimientos**. Esta base de conocimientos se fundamenta en las estructuras de contenidos de las materias. Estas se corresponden con un conjunto de nodos llamados organizaciones los cuales se estructuran en forma de árbol jerárquico N-ario, en el cual generalmente a las organizaciones reciben nombres. Para esto se procederá a definir cada uno de los elementos, su estructura y funcionalidades.

La **estructura de contenidos** reciben nombres de elementos conceptuales como: capítulo, sección, módulo, etc. Estos elementos tienen relacionados SCO de conceptuales y estructuras instruccionales.

Las **estructuras instruccionales** reciben el nombre de elementos instruccionales como: lección, taller, explicación, etc. Las estructuras se encuentran desarrolladas de tal forma que sus contenidos corresponden a un estilo de aprendizaje específico. Estas poseen toda la información planificada por el docente y permite al STI navegar en ellas para búsqueda de conocimiento.



**Figura 4.** Modelo del Sistema Tutorial Inteligente en Gestión de Cursos en Línea

El **modelo de secuenciación** define los prerequisites que debe cumplir el estudiante para poder pasar a otra lección, estos vienen dados tal como los define SCORM. Por otro lado también se define la **Regla RollUp** o de propagación. Esta regla establece el cambio de un estado a otro de una lección o de un contenido dependiendo de las acciones realizadas por el estudiante. Este trabajo corresponde Al módulo de diagnóstico del STI junto con el módulo Tutor para decidir la siguiente estrategia a presentar al estudiante.

El **módulo Tutor y Diagnóstico** se toman como base lo establecido por el experto en los árboles de estructuras de contenidos y su relación a los árboles instruccionales. El tutor de acuerdo al los metadatos recogidos, el estilo de aprendizaje del estudiante y los indicadores provistos por el módulo de diagnóstico, elaborará una estrategia para la presentación de los contenidos que necesita el estudiante para afianzar su aprendizaje.

## RESULTADOS

- Definición de un metamodelo específico en el cual se puede ver el ciclo de desarrollo y mejoramiento con la planificación estratégica, para finalmente añadir al modelo los elementos tecnológicos (SCORM, STI) que permitirán apoyar el modelo con un entorno computacional.
- Planificación y programación del curso completo en la herramienta software. Hasta el momento se han desarrollado los SCO y para su

montaje y utilización se manejó una aplicación software autoría de Miguel Angel Niño, la que dispone (entre otros) de una herramienta para que el estudiante acceda a los contenidos del curso, denominada E-Learning Student Tool (ELST) y otra denominada E-Learning Teacher Tool (ELTT) creada para que el profesor defina la estructura de contenidos del curso, cuáles SCO va a incluir en su asignatura asociado a cada estilo de aprendizaje así como la secuenciación de contenidos para un enlazado coherente de los SCO que conforman el curso.

- Puesta en funcionamiento de la primera versión del ELST y utilización por parte de los estudiantes del Curso de Introducción a la Informática

## **CONCLUSIONES**

El presente trabajo de Investigación ha planteado un nuevo modelo de enseñanza- aprendizaje para el desarrollo de cursos en línea, fundamentado en la integración de las filosofías de los estilos de aprendizaje, la planificación estratégica y el concepto de proyecto educativo basado en plantillas instruccionales o metadatos de dominio, permitiendo desarrollar e implementar modelos educativos flexibles de acuerdo a la situación específica del curso.

La utilización de los estándares internacionales para recursos de conocimiento computacionales, como el definido por SCORM, permite a las herramientas que lo soporten compartir e ínteroperar contenidos entre diferentes repositorios, de esta forma se puede potenciar el desarrollo de software en educación en línea e integrar recursos.

Es posible integrar los diferentes estilos de aprendizaje para aprovechar las fortalezas y desarrollos de cada uno de ellos y complementarlos en la herramienta software que a través de un STI se pueden personalizar los contenidos de los estudiantes de los cursos en línea.

El Metamodelo de especificación de Conocimiento en educación en línea – MESC permite crear y personalizar proyectos educativos que utilicen las TIC para desarrollar cursos ajustándose a los modelos personalizados de enseñanza, a través del concepto de metadatos de información y de plantillas instruccionales. Con estos elementos se hace posible apoyar a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje soportado en estrategias de enseñanza con tutores software inteligentes que hacen uso de los conceptos de los estilos de aprendizaje para adaptar los contenidos a su perfil. De esta manera, se consolida la posibilidad de proyectar la oferta educativa y los valores de la Universidad del Cauca y de la región al resto del país y del continente.



## **BIBLIOGRAFÍA**

UNIGARRO, Manuel (2000), "*Educación virtual. Encuentro formativo en el ciberespacio*", Editorial UNAB. 220 páginas, ISBN: 96821-3-8.

COBOS Carlos, MENDOZA Martha y NIÑO Miguel (2002), "*Unicauca virtual fase I: diseño y conceptualización del metamodelo*", publicado en CIVE 2002 - II Congreso Internacional Virtual de Educación, Abril 15 a 26 de 2002. ISBN: 84-7632-744-7.

COBOS Carlos, NIÑO Miguel y MENDOZA Martha (2003), "*Unicauca virtual fase I: estandarización y el metamodelo funcional*", publicado en III Congreso Internacional Virtual de Educación CIVE 2003, Abril 1 al 11 de 2003.

NIÑO Miguel y COBOS Carlos (2003), "Unicauca virtual fase I: metamodelo de evaluación para la Educación en Línea", publicado en CITA'2003- Tercer Congreso Iberoamericano de Telemática. Montevideo, Uruguay, 30 y 31 de Octubre de 2003. ISBN: 9974-0-0227-3.



## INFORMACION DE LOS AUTORES.

*Miguel Angel Niño Zambrano.*

Ingeniero de Sistemas, egresado de la Universidad Industrial de Santander.

Magíster en Informática (Universidad Industrial de Santander).

Docente del Departamento de Sistemas en la Universidad del Cauca.

Coordinador del Grupo de Tecnologías de la Información.

e-mail: [manzamb@unicauca.edu.co](mailto:manzamb@unicauca.edu.co)

Publicaciones más importantes:

NIÑO Miguel, COBOS Carlos y MENDOZA Martha (2005), "*Nueva Generación en Sistemas de Gestión De Contenidos y Aprendizaje*", publicado en CISC2005 – Cuarta Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Orlando (USA).

NIÑO Miguel, COBOS Carlos y MENDOZA Martha (2004), "*Educación en Línea en la Universidad del Cauca*", publicado en Tercer Coloquio Internacional Sobre Currículo, Popayán (Colombia).

NIÑO Miguel, COBOS Carlos y MENDOZA Martha (2004), "*Unicauca Virtual: Metamodelos de Universidad Virtual y Herramientas de Soporte*", publicado en VII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Monterrey (México).

NIÑO Miguel, COBOS Carlos y MENDOZA Martha (2004), "*Unicauca Virtual: Metamodelos de Universidad Virtual y Herramientas de Soporte*", publicado en: TELEDU 2004 - La Educación Electrónica Y El Desarrollo Sostenible, Cartagena (Colombia).

*Carlos Alberto Ardila Albarracín.*

Ingeniero de Sistemas, egresado de la Universidad Industrial de Santander.

Docente del Departamento de Sistemas en la Universidad del Cauca.

e-mail: [cardila@unicauca.edu.co](mailto:cardila@unicauca.edu.co)