



MECCOVA, UNA METODOLOGÍA INNOVADORA EN LA FORMACIÓN INGENIERIL

Pedro Alonso Forero Saboyá, Fabián Blanco Garrido, Fredys Alberto Simanca Herrera

**Universidad Libre
Bogotá. Colombia**

Resumen

La enseñanza de las Ciencias de la Computación, como núcleo fundamental y estructura piramidal en la formación de los Ingenieros de Sistemas, ha establecido un nivel de exigencia en la ciencia de la pedagogía y la didáctica, toda vez que se necesita el aprendizaje de disciplinas complementarias como la Ingeniería del Software, las bases de datos, los lenguajes de programación, la lógica, los algoritmos, las redes y la informática entre otras, situación que conlleva a pensar y a repensar en herramientas, metodologías e instrumentos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes de una manera asincrónica, a su ritmo y mediante una semántica que se ajuste a las nuevas tecnologías y a las tendencias que derivan de la internet.

Partiendo de estas exigencias disciplinares y metodológicas, los investigadores del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, han abordado el compromiso de servir como facilitadores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la comunidad estudiantil en las áreas de la Ingeniería y, es así como dicho compromiso se ha cristalizado en el diseño, desarrollo e implementación de MECCOVA (Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje), la cual, después de cuatro años de tareas de mejoramiento y perfeccionamiento, ha servido para plantear proyectos de Pregrado en la comunidad estudiantil y de investigaciones conjuntas en la comunidad de investigadores.

La puesta en marcha de MECCOVA, como proyecto de investigación, ha contribuido para que la facultad de Ingeniería plantee nuevos proyectos de investigación colaborativa con otros grupos como IDEPI (Investigación en Educación Para la Ingeniería), y ha potenciado el uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje con productos que facilitan el aprendizaje, y ha fortalecido los mecanismos del aprendizaje autónomo y significativo; situación por la cual se desarrollan tareas con el Lab Forell de la universidad francesa de Poitiers para utilizar MECCOVA en el "Diseño de un programa

Virtual para la redacción de documentos académicos enfocados a la investigación”, lo cual dará visibilidad a la investigación colombiana en eventos internacionales.

Palabras clave: educación; MECCOVA; ingeniería

Abstract

The teaching of Computer Science, as a fundamental nucleus and pyramidal structure in the training of Systems Engineers, has established a level of exigency in the science of pedagogy and didactics, since it is necessary to learn complementary disciplines such as software engineering, databases, programming languages, logic, algorithms, networks and computing, among others, a situation that leads to thinking and rethinking tools, methodologies and tools that facilitate student learning In an asynchronous way, at its rhythm and through a semantics that fits the new technologies and the trends that derive from the Internet.

Based on these disciplinary and methodological demands, the researchers of the Systems Engineering program at the University Libre have addressed the commitment to serve as facilitators in the teaching process of the student community in the areas of Engineering and, as such, This commitment has been crystallized in the design, development and implementation of MECCOVA (Methodology for the Construction of Learning Virtual Objects), which, after four years of improvement and improvement, has served to raise undergraduate projects in the community Student and joint research in the research community.

The implementation of MECCOVA, as a research project, has contributed to the Engineering faculty to raise new collaborative research projects with other groups such as IDEPI (Investigación en Educación Para la Ingeniería), and has enhanced the use of the Virtual Learning Environment with products that facilitate learning, and has strengthened the mechanisms of autonomous and meaningful learning; situation where tasks are carried out with the Lab Forell of the French university of Poitiers to use MECCOVA in the "Design of a Virtual Program for the writing of academic papers focused on research", which will give visibility to Colombian research in events International

Key words: education; MECCOVA; engineering

1. Introducción

En el contexto actual de la educación, el uso de las herramientas de componentes electrónicos ha tenido una amplia acogida en los diferentes niveles educativos, bien sea en contextos de la formación primaria, secundaria o de universidad, en ámbitos tanto nacionales como internacionales. En el entramado cognitivo, el uso de la tecnología ha sido difundido y aceptado, prácticamente sin cuestionamientos o dudas y se asume que tendrá un alto impacto en la formación de los estudiantes, situación

que fundamenta en la práctica el uso de las tabletas, de los teléfonos celulares, de los computadores – de mayor poder y de menor tamaño cada vez – bien sean de escritorios o portátiles y de los dispositivos de lectura del texto digital o “e-Reader”, lo cual ha desplazado el medio de almacenamiento de papel en pro del cuidado de lo ecológico y en atención a la cantidad de almacenamiento del que se dispone en elementos como las USB o aún los CDs o los DVDs mismos.

Respondiendo a la tendencia que tiene la academia, en el uso de los medios digitales, y contribuyendo de una manera activa con las formas de aprendizaje, cada vez más exigentes en el uso de recursos automáticos, la Universidad Libre, por medio del grupo de investigación DAVINCIS, ha concebido, diseñado, estructurado y desarrollado una Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje (MECCOVA), la cual se ha convertido en el punto de partida para la cohesión entre la investigación, la malla curricular y los medios o plataformas de apoyo al proceso de enseñanza, permitiendo la construcción de Objetos tipo REA (Recursos Educativos Abiertos) con los diferentes espacios académicos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad.

Es así como el presente artículo tiene como base y fundamento documental la estructura y uso de MECCOVA, la cual ha impactado positivamente en las tareas de los docentes y de los estudiantes, toda vez que la consulta de los recursos educativos puede hacerse de manera autónoma y asincrónica.

2. Una visión de futuro con una mirada al pasado

En retrospectiva, la educación a nivel de los países latinoamericanos, atraviesa por una situación crítica, las exigencias gubernamentales hacia las instituciones universitarias para garantizar una mejor calidad educativa, conduce a estas instituciones a llevar a cabo inversiones en infraestructura tanto física como lógica, llevando consigo la descalificación progresiva y aumentando los costos de las matrículas en términos efectivos. Así mismo, los expertos de IBM afirman que “el déficit en logros educativos en América Latina es profundo” (Pons, 2009) y, que las etapas de adopción, adaptación y creación en materia de inclusión de las tecnologías al ámbito educativo, se hacen imperativas para la ampliación de recursos en la educación superior.

Los gobiernos latinoamericanos, en aras de responder a las condiciones de la globalidad, trazan políticas educativas, como es el caso de Bolivia con su “Programa Nacional de Desarrollo 2006-2010. Reforma Educativa”, de Brasil con el “Plan Nacional de Educación. Ley 10172/2001, desafíos del Plan Nacional de Educación”, de Chile con la “Política Nacional a Favor de la Infancia y la Adolescencia 2001-2010” y de Colombia con los programas del ministerio de las TIC y de “La Revolución Educativa: Plan Sectorial 2002-2006”, entre otros (Pons, 2009).

MECCOVA, teniendo en cuenta estas exigencias de espacio y tiempo, se ha estructurado para cumplir con las métricas de interconectividad, accesibilidad y

asequibilidad, mecanismos propios de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), los Objetos Virtuales de aprendizaje (OVA) y los Recursos Educativos Abiertos (REA) contribuyendo, como metodología, a la transformación progresiva, que parte históricamente de un aprendizaje basado en los condicionamientos operantes de Pavlov y de Skinner hasta llegar a los nuevos paradigmas como el constructivismo y el cognitivismo (Forero Saboya, Triana Moyano, & Blanco Garrido, Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril, 2015)

Un aprendizaje con significado y autonomía

Cumpliendo con uno de los objetivos de la educación, que consiste en la formación de individuos aptos para la vida con autonomía y autocrítica, MECCOVA contempla en sus fases descriptivas, de manera pragmática, un diseño de objeto orientado al aprendizaje significativo y autónomo, debido a que "los nuevos entornos llevarán a que el docente deje de ser transmisor exclusivo de información, pasando a desempeñar el rol de diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje y creador de hábitos de destreza en los estudiantes, al tener entornos más abiertos y flexibles, le exigirá el desempeño y adquisición de nuevas competencias" (Cabero, 2001).

3. Conformación estructural de MECCOVA

MECCOVA, ha sido diseñada con los siguientes fundamentos:

- De orden pragmático en su filosofía: dado que en MECCOVA se comprende que la formación ingenieril debe responder a tres componentes: La teoría, la práctica y la utilidad.
- De orden investigativo en su funcionalidad: ya que se contribuye desde la investigación formativa y desde la investigación tecnológica aplicada.
- Ingenieril en su arquitectura: ya responde además a dos formas o sistemas de desarrollo de ambientes: la primera, consistente en una filosofía de "herramienta de autor", donde el protagonista conceptual de los temas es, quien a su vez, efectúa el modelamiento del sistema donde, para el caso, pueden ser utilizadas plataformas de software como ExeLearning, Hot Potatoes, JClic, Ardora o Cuadernia y, la segunda forma consiste en la aplicación de un paradigma de desarrollo de software como el Ciclo de Vida Clásico, Cascada o Espiral, donde, se pueden utilizar herramientas de desarrollo de software como Visual Basic, C o php, entre otras.

En este orden de ideas, sus componentes (Figura 1 Estructura funcional de MECCOVA) interactúan de tal manera, que al concebir y desarrollar cualquier objeto de aprendizaje, este último sea adelantado mediante un proceso que va desde la planeación, el diseño, la construcción, la implementación y pruebas y el análisis de los resultados

Figura 1 Estructura funcional de MECCOVA



Fuente: Autores

4. Aportes de MECCOVA a la formación en Ingeniería

La Ingeniería, desde su concepción académica, ha necesitado constantemente de herramientas que faciliten el aprendizaje y el desarrollo de competencias integrales que apunten a la interpretación, la argumentación y la proposición de problemas y posibles soluciones, aprendizajes que deben estar consecuentes con los conceptos de la pedagogía y la psicología educativa, escenarios que deben ser reconocidos y aplicados. Es así como MECCOVA genera aportes a la formación del ingeniero en los siguientes aspectos:

- Representación conceptual

MECCOVA, en su concepción ingenieril, contribuye con el ingeniero, en tareas de abstracción, de interpretación y de comprensión de la realidad, toda vez que aporta con una metodología para la construcción de Objetos de Aprendizaje, de tal suerte que el ingeniero en potencia podrá, con mejores fundamentos temáticos, llevar a cabo procesos de modelamiento, tarea que constituye su quehacer y su razón profesional.

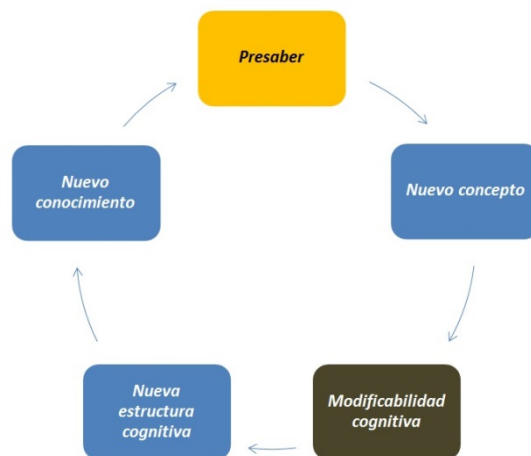
- Generación de base de conocimiento

Como pilar de cualquier intención educativa, la generación de base de conocimiento, podrá ser adelantada mediante la utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje (Forero Saboya, Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y las Competencias Interpretativas Universitarias, 2008).

- Modificabilidad estructural cognitiva

“Dado que las estructuras de pensamiento del individuo corresponden a una organización sistémica, los conceptos de nuevo conocimiento, como base de dicha estructura, se organizan de manera sinérgica e interactúan de manera pervasiva, situación que plantea una dinámica de transformación de criterios, reevaluación y reestructuración de factores (en algunos casos, el fortalecimiento) cognitivos (Fig. 2) y comportamentales.” (Forero Saboya, Triana Moyano, & Blanco Garrido, Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril, 2015)

Figura 2 Retroalimentación cognitiva



Fuente: (Forero Saboya, Triana Moyano, & Blanco Garrido, Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril, 2015)

- Conocimiento por espacios dinamizadores e integradores

El manejo de la disciplinariedad, así como de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, constituyen un piso fundamental para el desarrollo de la labor ingenieril, la formación integral se hace indispensable y es allí donde MECCOVA ha sido pieza fundamental para la construcción de Objetos para áreas como las Estructuras de datos, la Lógica y los Algoritmos y el Pensamiento Sistémico, generando un ambiente en el cual "los estudiantes aprenden contenidos de diferentes disciplinas como matemáticas, arte o ciencias, desarrollando habilidades intelectuales asociadas a esos aprendizajes tales como representar la realidad, elaborar juicios de valor, razonar, inventar o resolver problemas de varios tipos, al tiempo de que aprenden otras habilidades comunicacionales que son importantes en su proceso de socialización". (Avila, 2001)

- Aporte en conocimiento como propiedad emergente

MECCOVA, ha contribuido con el proceso de aprendizaje apoyando al docente en su quehacer, y ha generado propiedades emergentes de índole metodológico en la práctica educativa "toda vez que el modo de actuar en el proceso de enseñanza aprendizaje tiene en sí mismo una importante capacidad educativa, es decir, al

aprender unos contenidos, una materia, aprendemos la metodología implícita o explícitamente manifiesta" (Fandos Garrido & González Soto, 2009).

5. MECCOVA como metodología estructurada

MECCOVA (Figura 1 Estructura funcional de MECCOVA), ha sido concebida desde los paradigmas de la Ingeniería del Software, de manera sistémica y con características de retroalimentación de sus fases o estadios (Forero Saboya, Triana Moyano, & Blanco Garrido, Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril, 2015), es por ello que obedece a una dinámica concebida desde la abstracción del problema hasta el análisis de los resultados de la aplicación de Objetos construidos bajo sus lineamientos, estas fases o etapas lo constituyen:

- Planificación

La etapa de planificación de MECCOVA está constituida por una serie de tareas que procedimentalmente cumplen una serie de condiciones iniciales de carácter ontológico, donde se concibe la idea del desarrollo del producto (OVA), mediante la abstracción del posible problema de aprendizaje, idea y problemática que se sustentan desarrollando un diagnóstico sobre el área del espacio académico.

Los resultados de una sintomatología de la problemática permitirá encontrar los objetivos de investigación, el planteamiento del problema y la hipótesis de solución junto con un cronograma de actividades donde se contempla el desarrollo modular y las herramientas de software que serán utilizadas, todo lo cual constituye un "vocabulario común con el que expresar el conocimiento educativo" (Gómez Rodríguez, 2006)

- Diseño

Es la etapa de estructuración del diseño del OVA en el cual se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- * Diseño pedagógico
- * Diseño disciplinar
- * Diseño hipermedial.

El diseño del Objeto Virtual, constituye para MECCOVA una pieza fundamental del engranaje de desarrollo y aplicación de la metodología, dado que "los ambientes de aprendizaje no se dan de manera automática, no surgen como generación espontánea ni son tampoco el resultado de las nuevas tecnologías, el diseño pedagógico es decisivo. Cuando se diseñan ambientes de aprendizaje se debe tomar en cuenta la necesidad de modificar actitudes, ideas y mecanismos tradicionales entre docentes y estudiantes, esto implica desde la modificación de la imagen de autoridad y del saber, hasta las formas de uso de los medios y la tecnología" (Avila, 2001)

- **Construcción**

En la etapa de construcción del OVA, utilizando MECCOVA, se emplean técnicas de aplicación modular, como la metodología Top-Down.

- **Implementación y pruebas**

La implementación y pruebas de la herramienta permitirá realimentar el modelo cognitivo, la estructuración modular o los contenidos propios de los escenarios.

- **Análisis**

Esta es la última etapa de la metodología MECOVA la cual se aplican técnicas de estadística descriptiva para determinar si existe una diferencia significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una vez implementado y utilizado el OVA (Forero Saboya, Triana Moyano, & Blanco Garrido, Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril, 2015).

6. Conclusiones

- MECCOVA, como herramienta metodológica, contribuye con el ámbito educativo y, en particular, con la formación del ingeniero brindando posibilidades de construcción de objetos que pueden ser utilizados de manera asincrónica, significativa y autónoma.
- Correspondiente con el avance tecnológico, la Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje (MECCOVA) conforma un procedimiento estructurado para el apoyo en el aprendizaje, de manera pragmática, donde se el estudiante de Ingeniería aprende sobre la multidisciplinariedad con la teoría, la práctica y la utilidad.
- La formación en Ingeniería, vista desde su prospectiva social, debe ser abordada con herramientas que estructuren al futuro ingeniero de manera integral, utilizando recursos didácticos contruidos desde la pedagogía, el marco temático del espacio educativo y la hipermedia.

7. Referencias

Artículos

- Forero Saboya, P. A., Triana Moyano, E., & Blanco Garrido, F. (2015, septiembre 18). Los Recursos Educativos en la Formación Ingenieril. (ACOFI, Ed.) Retrieved mayo 5, 2017

Libros

- Fandos Garrido, M., & González Soto, A. (2009). Estrategias de aprendizaje ante las nuevas posibilidades educativas de las tecnologías de información y comunicación (tic). (U. R. Virgili, Ed.)
- Gómez Rodríguez, D. (2006). Modelos para la creación de conocimiento. (D. d. aplicada, Ed.) España, Barcelona, España. Retrieved abril 2017
- Forero Saboya, P. A. (2008). Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y las Competencias Interpretativas Universitarias. Proyecto de grado de maestría en Informática Educativa. Bogotá, D.C., Colombia: Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Chile.
- Pons, J. (2009). Tecnología Educativa. Málaga, España: Ediciones Aljibe. Retrieved junio 10 2017

Fuentes electrónicas

- Avila, P. (2001). Ambientes Virtuales de Aprendizaje - Una nueva experiencia. Retrieved mayo 20, 2017, from Ambientes Virtuales de Aprendizaje: <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/articulos/articulo11.htm>.
- Cabero, J. (2001). Nuevos entornos de aprendizaje. Las redes de comunicación. Retrieved mayo 12, 2017, from Nuevos entornos de aprendizaje: <http://www.intec.edu.co/~cdp/docs/nuevosentornos.html>

Sobre los autores

- **Pedro Alonso Forero Saboyá**, Ing. de Sistemas. Magister en Informática Educativa. Magister en Psicología Educativa. Profesor Investigador de la Universidad Libre en el programa de Ingeniería de Sistemas. Pedroa.foreros@unilibreboq.edu.co
- **Fabián Blanco Garrido**, Ing. de Sistemas. Magister en Telemática, Magister en Informática Aplicada a la Educación. Profesor investigador de la Universidad Libre en el programa de Ingeniería de Sistemas. Fabian.blancoq@unilibreboq.edu.co
- **Fredys Alberto Simanca Herrera**, Ing. de Sistemas. Magister en Informática aplicada a la educación, profesor investigador de la Universidad Libre en el programa de Ingeniería de Sistemas. fredysa.simancah@unilibre.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)