



Revista  
*educare*



Órgano Divulgativo de la Subdirección de Investigación y Postgrado  
del Instituto Pedagógico de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto  
Figueroa"

BARQUISIMETO – EDO. LARA – VENEZUELA

Volumen 20 N° 2

Mayo – Agosto 2016

**PROPUESTA DE UN MODELO EDUCATIVO PARA  
CARRERAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN: CASO DE ESTUDIO UNIVERSIDAD DE  
LOS ANDES**

**EDUCATIONAL MODEL PROPOSAL FOR CAREERS IN THE AREA OF COMPUTER  
SCIENCES: CASE STUDY UNIVERSITY OF LOS ANDES**

DEPOSITO LEGAL: ppi201002LA3674 ISSN: 2244-7296

Aguilar Castro José Lisandro\*  
Hernández Hernández Domingo\*  
Altamiranda Pérez Junior Amilcar \*

**Universidad de Los Andes  
Mérida, Venezuela**

<b><u>PROPUESTA EDUCATIVA</u></b>	Jose Lisandro Aguilar Castro* Domingo Hernández** Junior Altamiranda*** <b>ULA</b>
Recibido: 11-02-2016	Aceptado: 29-06-2016
<b>RESUMEN</b>	<b>ABSTRACT</b>
<p>Este artículo propone un modelo educativo para la carrera en Ciencias de la Computación de la Universidad de Los Andes. Esta propuesta se encuadra en el marco filosófico para carreras en el área de las Tecnologías de Información de la Universidad de Los Andes. Para el desarrollo del modelo se realizó un tipo de investigación Documental, basada en la observación y reflexión sistemáticamente de la realidad académica de la Universidad de Los Andes, y en particular, del Departamento de Computación, usando para ello diferentes tipos de fuentes y mecanismos: documentos, experiencias, talleres de trabajo, entre otros. Básicamente, el modelo educativo está orientado a la formación de profesionales que respondan a las necesidades del país en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), inspirándose en los perfiles definidos por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y la Association for Computing Machinery (ACM). Para ello, se conjugan en el modelo actividades científicas, de reflexión y de desarrollo de tecnologías. Se toma en cuenta las necesidades del estudiante, proponiendo un grafo curricular flexible, adaptable a necesidades emergentes, basado en un proceso de auto-formación. Finalmente, la estructura organizacional de la carrera se inspira en la metáfora de nubes. El modelo propuesto se encuentra compuesto de tres sub modelos: el Modelo Curricular, el Modelo Didáctico y el Modelo Filosófico.</p> <p><b>Descriptor:</b> Modelos educativos, paradigmas de aprendizaje, Tecnología de Información y Comunicación.</p>	<p>This article proposes an educational model for the career in Computer Science at the University of Los Andes. This proposal fits within the philosophical framework for careers in the area of Information Technologies of the University of Los Andes. For the development of the model, a type of documentary research was carried out, based on the systematic observation and reflection of the academic reality of the University of Los Andes, and in particular, the Department of Computing, using different types of sources and mechanisms: documents, experiences, workshops, among others. Basically, the educational model is oriented to the training of professionals who respond to the needs of the country in Information and Communication Technologies (ICT), drawing on the profiles defined by the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) and the Association for Computing Machinery (ACM). The model combines scientific activities, reflection and development of technologies. It takes into account the needs of the student, proposing a flexible curriculum, adaptable to emerging needs, based on a process of self-training. Finally, the organizational structure of the race is inspired by the metaphor of clouds. The proposed model is composed of three sub models: the Curricular Model, the Didactic Model and the Philosophical Model.</p> <p><b>Keywords:</b> Educational models, learning paradigms, Information and Communication Technology.</p>

\* PhD Ciencias Computacionales (1995) en la Universidad Rene Descartes en Francia. Profesor Titular en el Departamento de Computación de la Universidad de Los Andes. Actualmente es Investigador Prometeo en la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. e-mail: aguilar@ula.ve

\*\* MSc. en Ciencias Computacionales. Profesor Titular en el Departamento de Computación de la Universidad de Los Andes. Ha publicado artículos en Base de Datos e Ingeniería del Software. e-mail: dhh@ula.ve

\*\*\* PhD Ciencias Aplicadas (2012) Universidad de Los Andes Mérida-Venezuela. Profesor Asistente en el Departamento de Computación de la Universidad de Los Andes. Ha publicado artículos en Minería de Datos, Inteligencia Artificial, Bioinformática. e-mail: altamira@ula.ve

## INTRODUCCIÓN

El ambiente académico en el área de las Tecnologías de Información de la Universidad de Los Andes se considera desfasado de la realidad mundial que se vive actualmente. Eso se constata al revisar el actual modelo curricular de la carrera en Ciencias de la Computación de la Universidad de Los Andes con respecto a lo que establece la IEEE y la ACM para estas carreras (ACM/IEEE, 2013). Los contenidos temáticos, los lapsos de tiempos para cubrirlos, los cursos de base a seguir, no se corresponden a lo establecido en dichas propuesta. Además, la realidad actual, enmarcada en lo que se conoce como la “Edad del Conocimiento”, está delineada por el avance continuo y dinámico de la tecnología y de la información, en la que existe un abastecimiento inmenso y disponible de conocimientos (Carneiro, Toscano y Díaz, 2014), (Castell, Tubella, Sancho, Roca, 2007). Esto obliga a modelos educativos más flexibles, auto-organizables, entre otras cosas (Aguilar, 2009) (Toscano et al., 2014).

Por otro lado, los profesores universitarios, en general, sólo pueden enseñar lo que saben en el salón de clase tradicional, construyen ellos muros virtuales al conocimiento. Estos muros virtuales definen el dominio de conocimiento de las asignaturas que ellos imparten. Hoy en día, gracias a las herramientas que brinda internet, como: información teórica y explicaciones, facilitan que los estudiantes adquieran sus conocimientos, en las más variadas formas y perspectivas. Esto permite un acceso total y global a la información. Particularmente, Internet es una herramienta que permite demoler esas paredes que limitan el conocimiento creado en el salón de clase, dando acceso a un océano de conocimiento. Como lo establece Aguilar (2009), la Web 2.0 y la Web 3.0 le permiten a un modelo de aprendizaje “llevar a su máxima expresión la relación que se debe dar entre lo que pasa en el aula y lo que sucede afuera, tal que se convierten en formas de llevar la cotidianidad y la comunicación a los procesos educativos” (p. 74).

También, según Meister (2000), “En la edad del conocimiento se requieren nuevas aptitudes, tales como Aprender a Aprender y Desaprender, Comunicación y Colaboración, Pensamiento Creativo, Cultura Tecnológica, Cultura Global del ejercicio profesional, Desarrollo de liderazgo, Autogestión de la carrera profesional, etc.” (p. 145). La educación superior tiene ante sí el reto de dejar de ser un modelo de educación centrado en el profesor

para convertirse en un modelo centrado en el aprendiz, cuyo énfasis se encuentre en proveer a los estudiantes de las herramientas y recursos que les permitan responsabilizarse de su propio aprendizaje. Según Salazar(2012), “Tal situación la tiene que enfrentar el docente a diario cuando atiende a estudiantes con diferencias y características particulares, ante los cuales tiene que crear una serie de estrategias que le permita abordar las individualidades de estos alumnos” (p. 63). Eso ha hecho necesario romper con el modelo tradicional educativo para ir a nuevos modelos filosóficos educativos inspirados, entre otras cosas, en el paradigma aprender-haciendo. En ese sentido, en (Aguilar, Altamira, 2015) se han propuesto las bases filosóficas del modelo educativo para la carrera en Ciencias de la Computación para la Universidad de Los Andes.

Dentro del ámbito nacional existe en la actualidad una gran demanda de profesionales con una formación en las áreas de ciencias de la computación, telecomunicaciones, tecnologías de información, pero además, con una gran sensibilidad social sobre las necesidades que actualmente demanda nuestro país. Organismos internacionales como la IEEE y la ACM, han definido cinco perfiles para formar profesionales en TIC (ACM/IEEE, 2013). Diferentes Universidades de Venezuela, tales como la Universidad de Los Andes, la Universidad Central de Venezuela, la Universidad Simón Bolívar, entre otras, ofrecen carreras que consideran algunos de los aspectos definidos en los perfiles propuestos por los organismos mencionados, proponiendo híbridos, muchas veces muy ambiguos y pocos sólidos a nivel de la formación formal en dichos perfiles (García, Pereira, Paladino, Cardoso, Gouveia, 2014). Por otro lado, en la actualidad no se cuenta con mecanismos de estandarización para estas carreras.

La Universidad de Los Andes, como en la Facultad de Ingeniería de dicha Universidad, vienen de aprobar un nuevo modelo educativo que impulsa los procesos de transformación curricular de las diferentes carreras que se imparten en la Facultad (CDC-ULA, 2102), (Sandia, Calderón, Chacón, Dulhoste, 2012). Eso le da un fuerte impulso institucional a propuestas de este tipo. Nuestra propuesta de modelo educativo contextualiza esos modelos educativos para el caso concreto de la carrera en Ingeniería de Computación e Información de la Universidad de los Andes, especificando y desarrollando de manera detallada los modelos específicos que lo caracterizan, a saber: el modelo

curricular, el modelo didáctico y el modelo filosófico propuesto en (Aguilar et al., 2015).

A partir de lo expresado anteriormente, surge la necesidad de proponer la creación de un Programa de formación inspirado en los perfiles definidos por IEEE y ACM, enfocado en las necesidades en TIC del país; un programa insertado en las dinámicas de desarrollo nacional en tecnologías de información y telecomunicaciones, apalancado en un modelo educativo basado en el paradigma de aprendizaje “aprender-haciendo”, que además cuente con mecanismos flexibles para la actualización constante del corpus de conocimiento, asegurando así una efectiva respuesta al cambio continuo en estas áreas, y a los requerimientos de formación que vayan surgiendo en el país.

Se piensa en un modelo educativo para la Formación en Informática que nos permita ir construyendo un espacio sobre el *que-hacer universitario* desde la reflexión sobre el *deber ser* universitario. Esa condición permite una reflexión-acción permanente sobre el modo de hacer, tal que el programa se vaya ajustando a las realidades concretas de su entorno. Además, por las características de la propuesta se requerirán condiciones particulares (a nivel organizacional, de infraestructura, de talento humano, etc.) que soporten las actividades que se lleven a cabo en la misma, las cuales en las estructuras clásicas actuales de nuestra universidad no es posible conjugar, por ello las universidades deben moldearse a nuevos escenarios. Algunos de ellos: la dinámica del programa centrada en los grupos de investigación, las mallas curriculares flexibles, el modelo pedagógico basado en un aprender haciendo cuyas necesidades de soporte a dicho modelo es emergente, y proceso de auto-formación del estudiante.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera; a continuación se presentan el marco teórico de base utilizado para caracterizar el modelo educativo propuesto; después se continua con las bases metodológicas usadas en esta investigación; la siguiente sección justifica la necesidad de un nuevo modelo educativo para las carreras en TIC de la Universidad de Los Andes; a continuación se presentan dos de los tres sub-modelos del modelo educativo propuesto: didáctico y curricular; para continuar con la presentación de la propuesta organizacional que tiene implícito el modelo educativo; finalmente, se presentan las conclusiones. El modelo filosófico fue propuesto en (Aguilar et al., 2015).

## SUSTENTO TEORICO

### Modelos Educativos, Curriculares Y Didácticos

En (Abarca, 2007) es presentado la definición de un modelo educativo como “visiones sintéticas de teorías o enfoque pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudio; en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje, o bien en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios”. También, en (Modelos educativos, 2015) lo definen como “una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un patrón conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos de un programa de estudio”.

Los modelos educativos se fundamentan filosófica, pedagógica y curricularmente, los cuales caracterizan las teorías filosóficas que determinan el ser humano a formar, los paradigmas pedagógicos que establecen las formas para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y los aspectos organizacionales para establecer las relaciones entre los objetivos de aprendizaje, los contenidos a impartir, y los métodos y medios de evaluación, enseñanza y aprendizaje, respectivamente.

En particular, los modelos pedagógicos o didácticos establecen los matices, enfoques o estrategias generales, de los cuales se desprenderán acciones específicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para alcanzar tanto los principios filosóficos, como el conocimiento establecido en el modelo curricular (Abarca, 2007), (Cardoso, 2006)). Un modelo didáctico considera aspectos psicológicos, sociológicos, comunicativos, entre otros, para establecer formas de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje, caracterizando los contenidos, las técnicas de enseñanza, los mecanismos de evaluación, las relaciones entre los actores, entre otras cosas (Modelos educativos, 2015). Al igual que los modelos educativos, estos modelos se pueden clasificar en varios tipos, entre los cuales tenemos los conductivos, los constructivistas, los conexionistas, entre otros.

Finalmente, el modelo curricular define el proceso académico para la obtención de las capacidades cognitivas y técnicas (Sanz,2004), (Sánchez. (2013)). En general, eso implica definir las habilidades y conocimientos a adquirir (competencias) en el ámbito

profesional a formar, y a partir de allí articular el diseño curricular. Ese diseño curricular establece el plan de estudios a seguir, conformado por módulos relacionados entre sí, que constituyen la estructura base, con un objetivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje a alcanzar, realizando diferentes actividades durante un periodo de tiempo.

### **¿Por Qué Un Nuevo Modelo Educativo En La Universidad De Los Andes?**

Son múltiples las razones que han llevado a la necesidad de plantear un nuevo modelo educativo para las carreras en TIC de la Universidad de Los Andes, las más relevantes señaladas en (Aguilar et al., 2015) son:

El ambiente académico de nuestras universidades nacionales se ha ido desfasando de las realidades mundiales, enmarcadas en lo que algunos autores la han llamado la “Edad del Conocimiento” (Aguilar, 2009), (Castellet al., 2007).

La educación superior tiene ante sí el reto de dejar de ser un modelo de educación centrado en el profesor para convertirse en un modelo centrado en el aprendiz.

Según (Kaplan, 2010), gracias a Internet y a todas sus aplicaciones, la información teórica y las explicaciones necesarias para que los estudiantes adquieran sus conocimientos, están completamente a sus alcances, en variadas formas y perspectivas.

Por otro lado, la Universidad de Los Andes, como su Facultad de Ingeniería, vienen de aprobar un nuevo modelo educativo (CDC-ULA, 2102), (Sandia et al., 2012). Algunos de los fundamentos generales del nuevo modelo educativo de la Universidad de Los Andes, y en particular, de la Facultad de Ingeniería, que impactan a los modelos curriculares y pedagógicos, nombrados en (Aguilar et al., 2015), son:

- Debe promover la formación integral y equilibrada en la adquisición de conocimientos especializados, así como la formación de valores humanos y sociales, y de una conciencia ecológica de seres universales.
- Debe ser flexible y permitir la actualización constante en el desarrollo de destrezas y habilidades, tomando en cuenta los cambios y nuevos retos de formación derivados de los avances e innovaciones de carácter social, tecnológico y profesional.
- Debe estar centrado en el aprendizaje activo y continuo, enfocado en enseñar a aprender a aprender.

- Debe estar orientado a la formación de individuos emprendedores, innovadores y creativos, y de pensamiento abierto y crítico.
- Debe posibilitar el desarrollo de un sistema de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquiridos de modo progresivo en diversos contextos, que se aplican en situaciones específicas.
- Debe promover el trabajo multidisciplinario, cooperativo y colaborativo.

Enmarcado en los fundamentos y lineamientos señalados en los párrafos anteriores, y en el modelo Filosófico propuesto en (Aguilar et al., 2015), el Departamento de Computación de la Escuela de Ingeniería de Sistema ha propuesto una nueva carrera, denominada Ingeniería de la Computación e Informática, cuyos modelos Curricular y Didáctico se presentan a continuación.

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como se comentó en Aguilar (2015), “Para la definición de la propuesta del nuevo modelo educativo, se realizó una investigación documental, como una variante de la investigación científica. Partimos de la observación, análisis y reflexión de las dinámicas alrededor de las carreras en TIC (perfiles de formación, procesos de aprendizaje, etc.), para ir sistemáticamente elaborando la propuesta, usando en este proceso documentos, paradigmas, experiencias, etc” (p. 8). En ese sentido, se siguieron los pasos clásicos de toda investigación documental:

1. Elección del tema: en nuestro caso, la definición de los modelos didácticos y curriculares del modelo educativo para las carreras en TIC de la Universidad de Los Andes.
2. Acopio de bibliografía sobre el tema: se usaron los mismos documentos recopilados para desarrollar el marco filosófico (Carneiro et al., 2014), (Martínez, Báez, Garza, Treviño, Estrada, 2012)), (CDC-ULA, 2102), (Sandia et al., 2012), pero además, sobre los perfiles de las carreras en TIC propuestos a nivel mundial, en particular los de IEEE y ACM (ACM/IEEE, 2013). Por supuesto, otros aspectos se agregaron, como las experiencias de los profesores del Departamento de Computación de la ULA, que participaron en este proceso.



3. Análisis de la información: se realizaron fichas bibliográficas y hemerográficas con la información recopilada, analizada.

4. Elaboración de la propuesta del modelo educativo: En este caso se diseñaron los modelos específicos pedagógicos y curriculares que sustentan la propuesta.

5. Redacción del documento final: Todo el proceso de análisis y propositivo se sistematizó, y quedó plasmado en el tomo académico que resume la propuesta (Tomo Académico, 2014). También, este artículo presenta parte de esa sistematización.

### **Modelo Curricular Para La Carrera De Ingenieria En Computacion E Informatica En La Universidad De Los Andes**

A continuación se presenta el modelo curricular propuesto para el modelo educativo que se viene proponiendo. Ese modelo curricular busca recoger todas las ideas anteriormente expuestas. Inicialmente se plantean los perfiles en TIC a cubrir, a continuación se define el modelo genérico curricular (Fig.1), a partir del cual se detalla la malla curricular específica (Fig.2) y sus contenidos programáticos (Tablas 1 y 2).

#### **Perfiles**

El modelo curricular tiene los siguientes perfiles

- Ingeniería del Software
- Ingeniería del Computador
- Ciencias de la Computación
- Sistemas de Información
- Tecnologías de Información

Además, se tienen salidas intermedias:

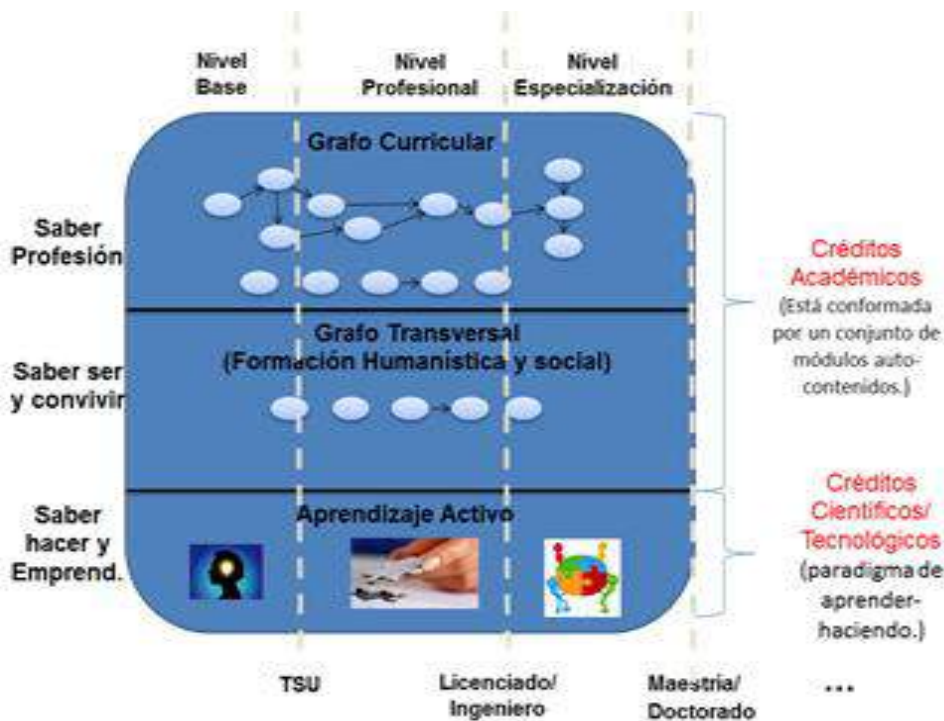
- Técnico Superior Universitario (TSU)
- Ingeniero
- Magíster
- Doctor

### Plan de Estudios

El programa se constituye de un plan de estudio donde el estudiante debe cubrir tres tipos de créditos:

- Créditos de conocimiento / académicos.
- Créditos docentes.
- Créditos científicos/tecnológicos

Para ello, el estudiante se va formando en tres ejes: en su formación profesional (Grafo Curricular), en su formación humanística y social, y en su formación práctica desde el paradigma aprender haciendo (ver Fig. 1).



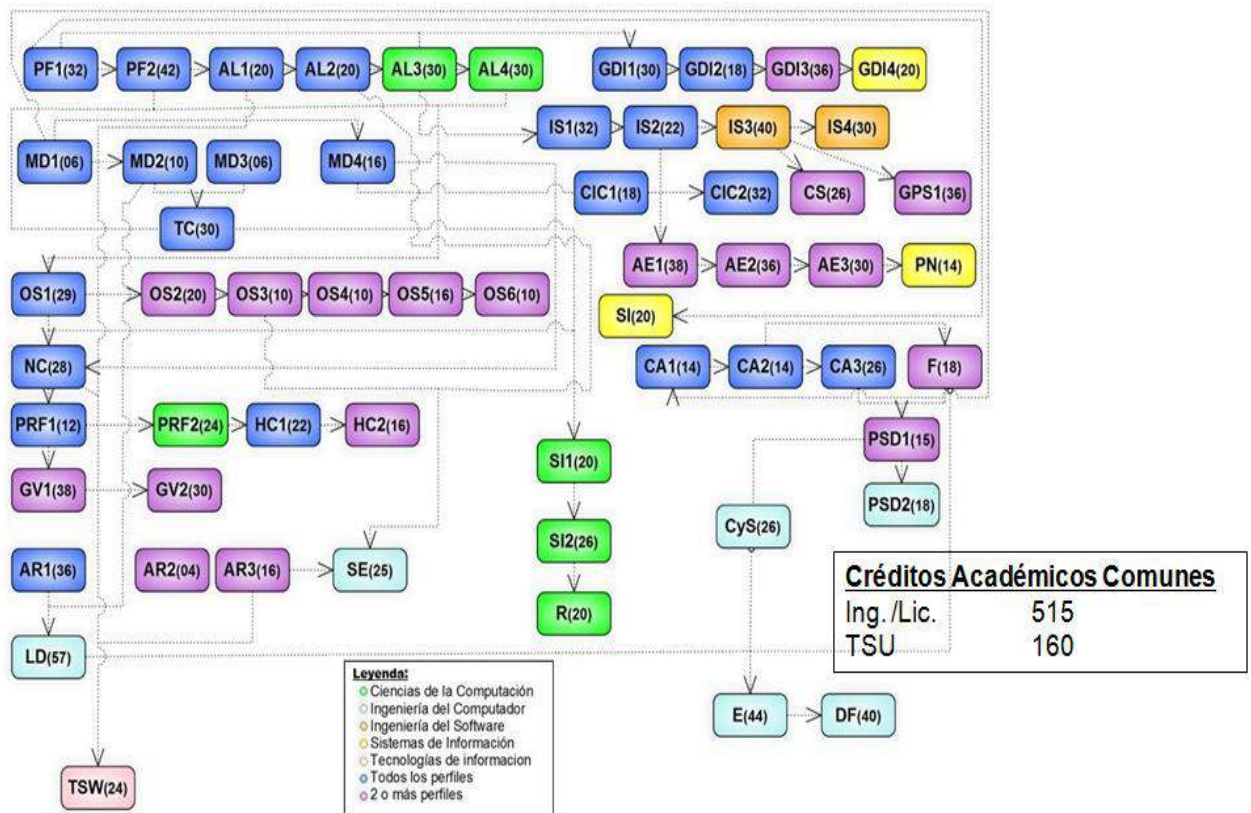
**Figura1. Modelo Curricular.** Elaboración propia

### Grafo Curricular

En este eje se forma el profesional en su área de saberes profesionales, un ejemplo del contenido de los módulos auto-contenidos es presentado en la Fig. 2.

**Tabla 1. Ejemplos de Módulos de la Carrera (para más detalles ir a (Tomo Académico, 2014).**

Módulos	Código	Temas	Horas	Perfiles	Nivel
Fundamentos de Programación1	PF1	Lógica de programación Desarrollo de programas Construcciones fundamentales Estructuras de datos básica	10 6 14 10	Todos	Básico
Fundamentos de Programación2	PF2	Estructuras de datos avanzadas Recursividad Programación Orientada a Objetos	20 6 14	Todos	Básico
Fundamentos de Programación3	PF3	Programación Orientada a Eventos Programación Funcional	20 20	Todos	Básico
Matemática Discreta 1	MD1	Funciones, relaciones y conjuntos	20	Todos	Básico
Matemática Discreta 2	MD2	Lógica básica	20	Todos	Básico



**Figura2. Malla Curricular (Grafo flexible con todos los perfiles).** Elaboración propia

La Fig. 1 y la Tabla 1 muestran los módulos, cuales perfiles deben tomarlos, los temas que cubre, y las prelacones que tiene. Un aspecto no reflejado allí, es que al terminar los módulos que corresponden a un dominio de conocimiento (por ejemplo, los módulos PFi o MDi en la Figura 2 y Tabla 1), el estudiante debe tomar un taller en el que básicamente lo que hará será la obra donde aplicará el conocimiento obtenido en esos módulos. Es en ese taller donde los estudiantes van adquiriendo los créditos cuantificos/tecnológicos (es así como se materializa el eje de aprendizaje activo, aprender haciendo). En ese taller trabajará con otros, se unirá a grupos de investigación de la carrera, continuará proyectos transversales a varios talleres, etc.

### **Formación Transversal (Humanística y social)**

La Tabla 2 muestra el listado de algunas de las materias de este eje. Dependiendo del nivel, las obligatorias son diferentes. Los TSU deben tomar 42 créditos y para el resto de los niveles es 100 créditos, según lo establecido en el modelo curricular de la Universidad de Los Andes (CDC-ULA, 2012). En general, son cursos que tienen que ver con el análisis de los procesos de desarrollo de tecnologías, de ética profesional, marcos legales y económicos vinculados al área, entre otras cosas.

**Tabla 2. Ejemplo de Módulos de la Formación Transversal (para más detalles ir a (Tomo Académico, 2014).**

<b>Módulos</b>	<b>Temas</b>	<b>Horas</b>
Temas Profesionales 1	Propiedad Intelectual	4
	Políticas Públicas en TIC	4
	Temas Económicos en Computación	4
Temas Profesionales 2	Responsabilidades Éticas	4
	Privacidad y Libertades Civiles	2
	Crimen Computacional	4
Innovación y Nuevas Tecnologías	Procesos de Innovación	4
	Importancia Estratégica de la Web	2
	Entornos colaborativos virtuales	4
	Gestión del Conocimiento	4
Apropiación tecnológica	Introducción a la idea de Desarrollo Tecnológico	2
	Procesos de apropiación tecnológica	4
	La Universidad y la apropiación tecnológica	4

### **Objetivo General del Programa de Formación**

Formar a profesionales en las diferentes áreas vinculadas a la computación, con diferentes niveles de formación, en función de las dinámicas de cambio en los perfiles requeridos para profesionales de dichas áreas

### **Competencias Generales del Egresado**

Toda la formación que se debe obtener con éste programa debe garantizar:

Entender y aplicar aspectos éticos, legales y sociales, relacionados con la práctica profesional.

Comunicarse efectivamente con diversas audiencias.

Reconocer la necesidad de un desarrollo profesional continuo.

Comprender la necesidad de un desarrollo nacional científico-tecnológico soberano

Entender la no neutralidad del conocimiento, su papel emancipador

### **Lineas de Investigación**

Como uno de los elementos fundamentales para el aprendizaje activo es tener espacios donde se puedan desarrollar las obras, es fundamental tener presente los centros de gestión de conocimiento que estén trabajando en los diferentes dominios de la carrera. Los mismos pueden ser laboratorios, centros de investigación, etc., y si no existiesen en todas las áreas, sería necesario establecer las formas en que los estudiantes cubran todos los talleres (por pasantías, etc.).

Las actividades de dichos espacios de investigación es de vital importancia para nuestra propuesta, ya que es alrededor de ellos que girará la dinámica de “aprender haciendo”. Particularmente, todos los créditos científicos/tecnológicos por parte de los estudiantes serán adquiridos a través de los trabajos realizados en esos espacios. Es decir, los talleres deberán ser realizados en los espacios de los grupos de investigación. Además, la carga docente de los investigadores, en la medida de lo posible, estará vinculada a sus actividades de investigación.

Por ejemplo, en el caso concreto de de la Universidad de Los Andes, actualmente el Departamento de Computación basa sus líneas de investigación en los trabajos que hacen

los diferentes grupos, laboratorios y centros de investigación que hacen vida en él. El Departamento de Computación cuenta con los siguientes grupos, laboratorios y centros de investigación:

*LASDAI (Laboratorio de Sistemas Discretos, Automatización e Integración):*

*GIDYC (Grupo de Ingeniería de Datos y Conocimiento)*

*CEMISID (Centro Estudios en Microelectrónica Sistemas Distribuidos)*

*RESIDE (Grupo de Redes y Sistemas Distribuidos).*

Además, otros centros de investigación que potencialmente estarán involucrados a esta propuesta son:

*LABSIULA (Laboratorio de Investigación de Sistemas Inteligentes)*

*CESIMO (Centro de Investigación y Proyectos en Simulación y Modelos)*

*SUMA (Sistema Unificado de Micro-computación Aplicada)*

Vemos así, que en este caso el Departamento de Computación de la Universidad de Los Andes estaría en capacidad de emprender el reto de creación de una carrera con las características planteadas.

### **Modelo de Evaluación**

La evaluación debe poder medir ese hacer, esa adquisición de destrezas, entre otras cosas. Así, el rendimiento académico estudiantil para el modelo educativo debe contemplar mecanismos que permiten hacer un seguimiento y retroalimentación constante del desempeño del estudiante, así como determinar la adquisición de conocimientos, competencias y habilidades. Para ello se proponen dos tipos de evaluación:

- a) **Evaluación Formativa:** Permite valorar el desempeño del estudiante y la adquisición de conocimientos, competencias y habilidades a medida que se van desarrollando los procesos de enseñanza-aprendizaje, obteniéndose información continua y constante, para monitorear y adaptar las necesidades de los estudiantes. Para ese seguimiento constante se requiere: una evaluación que diagnostique, auto, co y hetero evaluaciones, para poder realizar una valoración completa del desempeño de cada estudiante.
- b) **Evaluación Global:** permite comprobar los alcances, parciales o finales, al término de una etapa del proceso de aprendizaje, para determinar en qué medida se lograron los

objetivos y/o competencias educacionales estipuladas. Ella se realiza a través de exámenes, evaluaciones de avance, considerando que debe ser una evaluación integral, basada en el paradigma *aprender haciendo*. En ese caso, es fundamental el papel de las obras/proyectos como elemento integrador de los conocimientos.

## **MODELO DIDÁCTICO**

El modelo didáctico permite formar individuos con conocimientos, valores, destrezas, actitudes, y motivaciones, que deben poner en práctica en cualquier ámbito de su vida cotidiana personal, social laboral. Para ello se requiere de una formación integral que comprenda (CDC-ULA, 2012), (Sandia, 2012), (UNESCO, 2009), (UNESCO, 1998):

- **Formación intelectual**, que fomenta el pensamiento lógico, crítico y creativo; propicia una actitud de aprendizaje permanente que permite la autoformación.
- **Formación humana**, que aborda al sujeto en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal.
- **Formación social**, que fortalece valores y actitudes para relacionarse y convivir con otros; propicia la sensibilización, el reconocimiento y la correcta ubicación de las diversas problemáticas sociales.
- **Formación profesional**, orientada al saber hacer de la profesión; incluye tanto una ética de la disciplina como nuevos saberes, para la inserción de los egresados en el actual mundo del trabajo.

Ese proceso de formación centrado en el aprendizaje se sustenta en cinco pilares (CDC-ULA, 2012), (Sandia, 2012), (UNESCO, 2009), (UNESCO, 1998):

- **Aprender a conocer** (Cognoscitivo), es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión;
- **Aprender a hacer** (Actuacional), para poder influir sobre el propio entorno;
- **Aprender a convivir** (Valores), para participar y cooperar con los otros en todas las actividades humanas;
- **Aprender a ser** (Valores), un proceso fundamental como ser humano, que recoge elementos de los tres anteriores para crear sus valores como ciudadano.

- **Aprender a emprender** (Valores), para ser capaz de realizar retos científicos/ tecnológicos desde su formación

Integrar los cinco tipos de aprendizajes en el proceso educativo conlleva a la consecución de un aprendizaje significativo en los estudiantes. Por otro lado, como el modelo educativo está centrado en el aprendizaje del formado, esto implica (Aguilar, (2009), (Freire, 1999), (Martínez et al., 2012):

- Una adaptación permanente del paradigma pedagógico, según las necesidades del individuo en cada momento.
- Permitir al ser humano realizar su propia construcción de saberes significativos, así como el descubrimiento y desarrollo de sus potencialidades.
- Procesos de atención, retención, reproducción y reforzamiento, acordes con los estudiantes del mundo de hoy.

### **ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

El paradigma de nubes nos obliga a pensar en un conjunto de unidades que coadyuven, que posibiliten, las dinámicas que están detrás de cada nube. De esta manera, se requerirá de una estructura organizacional que posibilite el hacer de ellas. Algunos posibles componentes de esa estructura organizacional (el nombre de unidad es para definir a cualquier dependencia que se establezca como elemento atómico organizacional) son los siguientes (ver figura 3) :

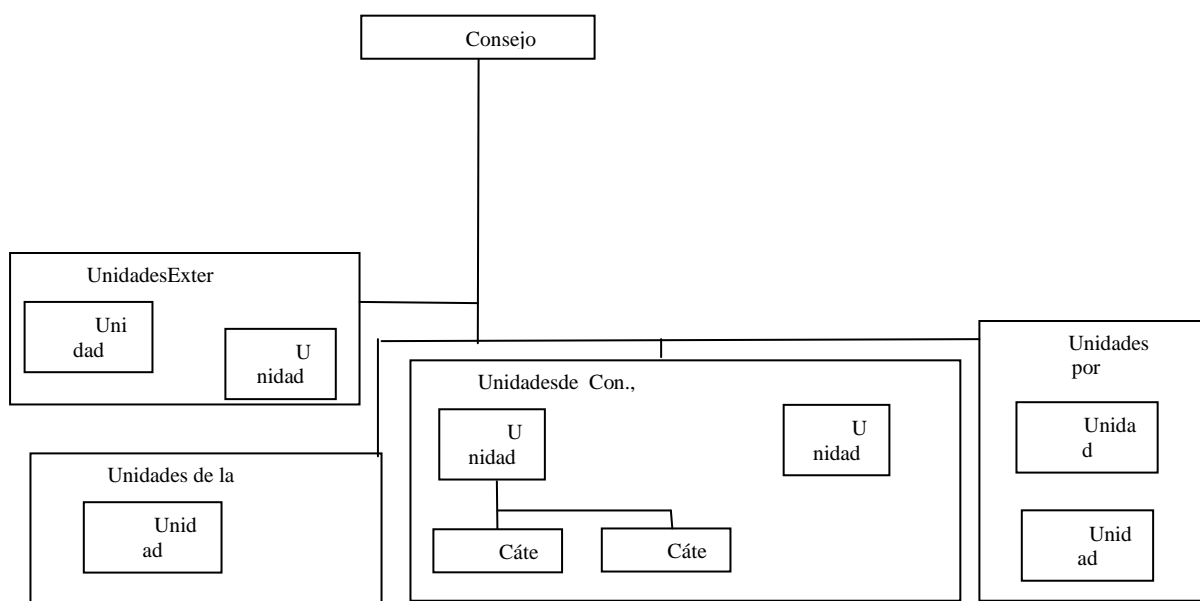
- Unidad de Ordenación Académica: responsable de la reflexiones y definiciones de los diplomas posibles a impartir (carreras técnicas, docencia de pregrado, estudios de Postgrado, y en general todos los diplomas que se impartan). Además, es responsable de las tareas de Acreditación y Evaluación de los perfiles, definición de nuevas titulaciones, etc.
- Unidad de recursos docentes: estudia los diferentes paradigmas Pedagógica, de Accesibilidad del conocimiento, etc. A partir de ellos, define políticas a ser implementadas en la nube de aprendizaje.



- Unidad de Conocimiento/Investigación: coordina las actividades de los grupos de investigación, garantiza la sinergia entre ellos, visualiza los proyectos donde las obras de los estudiantes se deben dar, etc.
- Unidad para la Evaluación: de la calidad de la docencia, del profesorado, del quehacer universitario, etc.: responsable de todas las actividades que permitan estudiar, valorar, el hacer de la facultad. Así, la definición de métricas, la implementación de mecanismos de medición, la discusión de resultados de procesos de evaluación, la definición de políticas de acción de mejoramiento académico, entre otras cosas, están entre sus actividades.
- Unidad de Asuntos Administrativos: responsables de las áreas de economía, finanzas, y en general, de todos los aspectos de Gestión Institucional.
- Unidad de Extensión Universitaria: responsable de la relación con el entorno social. Debe establecer mecanismos de difusión del quehacer de la carrera, así como de relación con la Comunidad. La cartera de obras a desarrollar, son un producto de su hacer.
- Unidad de Asuntos Estudiantiles: responsable de velar por el hacer de los estudiantes. En ese sentido, debe coadyuvar a la armonía de la vida estudiantil con los principios de aprendizaje activo.
- Unidad de Infraestructura y servicios: responsable de la gestión de los Centros de Cálculo, de las herramientas y recursos informáticos docentes, de las redes, etc. ella recoge los requerimientos de las otras unidades (por ejemplo, de la unidad de recursos docentes), y desde un hacer de investigación-acción provee las herramientas demandadas. Es fundamental para todas las nubes.
- Unidad de relación con el exterior: su responsabilidad es establecer convenios de trabajo, programas de cooperación, de relacionarse con los graduados, de las Relaciones Internacionales, etc. Además, del establecimiento, debe garantizar el hacer que se derive de esos convenios (que no sea letra muerta)
- Unidad de Infraestructura Productiva: es la responsable de definir, gestionar, articular, proyectos especiales, proyectos industriales o sociales, etc. con los diferentes actores de la Carrera. Además, debe promover, articular, la participación de la facultad a partir de

su hacer con los proyectos de su entorno social. En este caso, también la cartera de obras a desarrollar son un producto de su hacer..

- Unidad de Apropriación del Conocimiento: es la responsable de los cursos transversales, que a su vez lleven implícito la capacidad de criticar, reflexionar, contextualizar, ese conocimiento. En ese sentido, debe dinamizar todos los procesos de articulación de las reflexiones sobre la ciencia, tecnología y sociedad (cursos, conversatorios, herramientas de gestión de conocimiento a usar, etc.), Su principal función es cultivar el área de Informática Social.



**Figura 3. Modelo Organizacional requerido**(tomado de (Tomo Académico, 2014))

Para la elaboración de esa estructura organizacional nos hemos inspirado en la *sistemas viables*(Zegarra, 2010),los cuales permiten caracterizar una organización inteligente, caracterizada por procesos específicos que le permiten a la organización ser autónoma, guardar su identidad, auto-regularse, entre otras cosas. También nos hemos inspirado en los *modelos organizacionales de mejora de procesos*, tales como Moprosoft y Competisoft (Terán, 2002), los cuales establecen formas organizacionales específicas para

garantizar el buen funcionamiento, la eficacia organizacional, y la calidad del hacer institucional, en organizaciones vinculadas a las TIC.

## CONCLUSIONES

Este trabajo ha presentado una propuesta de un modelo pedagógico y curricular para la creación de una Carrera Experimental en el área de ciencias de la computación e informática. Esta Carrera ofrece a los estudiantes la oportunidad de descubrir y construir su propio conocimiento a través de la ejecución de productos (obras), los cuales les permite desarrollar actitudes positivas de creatividad, emprendimiento, al fin de generar sentimientos de logros y satisfacción por lo ejecutado y alcanzado.

La estructura de la carrera genera una dinámica de aprendizaje que aumenta la motivación, brinda oportunidades de colaboración para construir conocimientos, aumenta las habilidades para la solución de problemas, consolida la relación estudiante-profesor, estimula el emprendimiento y la creatividad, empuja hacia el trabajo efectivo y de calidad, propicia hábitos de responsabilidad y disciplina, preparando a los estudiantes para su vida profesional dentro del contexto de la edad del conocimiento (Castell, 2007). Esos aspectos garantizan un dinámica educativa emancipada del estudiante (Aguilar, 2011), (Freire, 1999).

## REFERENCIAS

ACM/IEEE, *Computer Science Curricula 2013*, Disponible en: <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/strawman-draft/cs2013-strawman.pdf>. [Consulta: Junio 20, 2015]

Aguilar J., Altamiranda J. (2015), Propuesta Filosófica de un nuevo Modelo Educativo para carreras en el área de Ciencias de la Computación, aceptado para publicación, *Revista EDUCARE*.

Aguilar J. (2011), Conocimiento Libre y Educación Emancipadora, *Revista EDUCARE*, 15 (1), pp. 84-106.

- Aguilar J. (2009), Hacia una Tecnología Democrática para Mérida: bases para un nuevo Paradigma Universitario en la creación de una Facultad en Tecnologías Informáticas, *Revista de la Academia de Mérida*, 14 (22), 17-80.
- Abarca R. (2007), Modelos Pedagógicos, Educativos, de Excelencia e Instrumentales y Construcción Dialógica, Universidad Católica de Santa María, Disponible en: <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/ModAutoPeda.pdf> [Consulta: Junio 20, 2015]
- Cardoso H. (2006) Del proyecto educativo al modelo pedagógico. *Odiseo Revista Electrónica de Pedagogía*, 8.
- Carneiro, R., Toscano, J.C. y Díaz, T. (2014) *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, Fundación Santillana.
- Castell M., Tubella I., Sancho T., Roca M. (2007) *La transición a la sociedad red*, Barcelona: Ariel-EdiUOC
- Conferencia Mundial de Educación Superior (2009): Las Nuevas Dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo, UNESCO, Disponible en: [http://www.me.gov.ar/spu/documentos/Declaracion\\_conferencia\\_Mundial\\_de\\_Educacion\\_Superior\\_2009.pdf](http://www.me.gov.ar/spu/documentos/Declaracion_conferencia_Mundial_de_Educacion_Superior_2009.pdf) [Consulta: Junio 20, 2015]
- Declaración Mundial sobre la Educación Superior*. UNESCO. 1998. Disponible en: [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm) [Consulta: Junio 20, 2015]
- Freire, P. (1999) *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores, México.
- García, S., Pereira W., Paladino R., Cardoso L., Gouveia. L. (2014) Estudio sobre Competencias del Ingeniero en Informática: Caso Universidad Católica Andrés Bello, *Revista Venezolana de Computación*, 1 (1), 1-7.
- Kaplan, A., Haenlein M. (2010) User of the word united. The challenger and opportunities of social media. *Business Horizons*. 53 (1), 59- 68.
- Manual de Procedimientos Curriculares: Un apoyo para las transformaciones e innovaciones curriculares* (2012), Consejo de Desarrollo Curricular (CDC-ULA), Universidad de Los Andes, Disponible en: <http://www.viceacademico.ula.ve/scomunitario/manualccc.pdf> [Consulta: Junio 20, 2015]

- Martínez G., Báez E., Garza J., Treviño A., Estrada F. (2012) Implementación de un modelo de diseño curricular basado en competencias, en carreras de ingeniería, *Innovación Educativa*, 12 ( 60), p. 88-103.
- Meister, J. (2000) *Universidades empresariales*. McGraw Hill, Colombia, 2000
- Sánchez E., Flores J. (2013) *La Formación Docente y el Desarrollo Curricular como alternativas de Innovación Educativas* Revista EDUCARE, Vol 17. N° 1. pp. 166-181.
- Sandia, B., Calderón J., Chacón, L., Dulhoste, J. (2012), *Propuesta de Modelo Educativo para la Facultad de Ingeniería*, Informes del Consejo de facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Disponible en: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/frabon/PROPUESTA%20MODELO%20EDUCATIVO%20FI%20ULA.pdf> [Consulta: Junio 20, 2015].
- Sanz T. (2004), *Modelos Curriculares*, Revista Pedagogía Universitaria, Vol., 9 No. 2, pp. 55- 68.
- Terán, O. (2002), *Modelado de Organizaciones*, Publicaciones Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Tomo Académico: Proyecto de Creación de la carrera Ingeniería en Computación e Informática*, Departamento de Computación, Universidad de Los Andes, Mérida, 2014.
- Tünnermann, C. (2008) *Modelos educativos y académicos*, Editorial HISPAMER
- Werner J., Meyer H. (1994) *La enseñanza orientada a la acción*. Disponible en: <http://www-user.uni-bremen.de/~sept/current/spanisch/Pdf/Material/Ma-A/Ma-A-III.pdf> [Consulta: Junio 20, 2015]
- Zegarra, W. (2010) *Modelo de sistema viable*, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos32/sistema-viable/sistema-viable.shtml#ixzz3dX2vtDkT>. [Consulta: Junio 20, 2015].