

Estudio sobre Competencias del Ingeniero en Informática: Caso Universidad Católica Andrés Bello

Susana García¹, Wilmer Pereira^{1,2}, Rosaura Paladino¹, Lucia Cardoso¹, Lisset de Gouveia¹
sgarcia@ucab.edu.ve, wpereira@usb.ve, rpaladin@ucab.edu.ve, lgouveia@ucab.edu.ve

¹ Universidad Católica Andrés Bello, Montalbán, Caracas, Venezuela

² Departamento de Computación, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela

Resumen: En el año 2008 la UCAB (Universidad Católica Andrés Bello) inició un proceso de renovación curricular por competencias, bajo los lineamientos de la Comisión de Curriculum Institucional, usando como base el proyecto *Tuning*. La UCAB, desde las más altas instancias, definió las competencias generales de sus egresados y, a partir de esa lista, un grupo de profesores de informática definió las competencias del ingeniero informático, como proyecto piloto, de la Facultad de Ingeniería. Inicialmente se obtuvieron 24 competencias y con ellas se aplicó una encuesta a buena parte del cuerpo profesoral, algunos empleadores y una cierta cantidad de estudiantes de último semestre y egresados. Esta población indicó, para cada competencia, el nivel importancia y que tanto la desarrollan los egresados. Tomando como insumo los resultados de esta encuesta, se aplicó un análisis factorial, y surgieron 4 dimensiones que permitieron afinar el perfil del egresado. Acto seguido se asignaron las respectivas unidades de competencia, por cada dimensión, que todos los graduados en ingeniería informática deben lograr para su ejercicio profesional. Por último, gracias a esta primera versión de las unidades de competencia del ingeniero en informática, se definieron las competencias generales del ingeniero de la facultad incluidas las carreras de telecomunicaciones, industrial y civil.

Palabras Clave: Curricula por Competencias; Proyecto Tuning; EEES; Ingeniería Informática.

Abstract: In 2008 the Andrés Bello Catholic University (UCAB) initiated a process of curricula reform under the guidelines of the Committee on Institutional Curriculum, using as a basis the Tuning project. Authorities university defined the general skills of their graduates, and a group of computer teachers defined a first version on curricula of computer engineering. Initially 24 skills were obtained and a survey was applied to the teaching staff, some employers and a certain amount of students and graduates. This population indicated, for each skill, a level importance for professionals in computer engineering. Taking the results, a factor analysis was applied, and emerged four dimensions that allowed tuning the professional profile of computer engineer of UCAB. Each skill were assigned to a dimension that UCAB graduates in computer engineering, must achieve to their professional practice. Finally, with this first version of the skill units of computer engineer, we define general engineer skills for faculty careers in telecommunications, industrial and civil.

Keywords: Curricula Reform; Tuning Project; EEES; Computer Engineering.

I. INTRODUCCIÓN

Los acuerdos europeos, iniciados a partir de la declaración de Bologna el 19 de junio de 1999, lanzan la iniciativa del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior). La intención es definir pregrados, maestrías y doctorados con múltiples puntos en común que permitan sistemas de titulación comparables, pensum de estudio más flexibles, mayor movilidad estudiantil, introducción de las tecnologías de la información en la enseñanza, etc [1]. En efecto, las exigencias de las empresas y de la sociedad del conocimiento exigen una reestructuración radical donde la enseñanza se centra en las capacidades críticas del estudiante que lo impulsen al autoaprendizaje. Entre las habilidades a desarrollar, debe

manejar la heterogeneidad en grupos de profesionales donde el trabajo en equipo y las capacidades de liderazgo son de suma importancia para lograr objetivos comunes.

Este movimiento de cambio en las universidades europeas se ha expandido a nivel mundial avalados con el proyecto Tuning [2], que se enfoca en Europa y se ha diversificado hacia América Latina. La idea inicial del proyecto es poner en concordancia las universidades europeas en términos de competencias, criterios de desempeño y resultados de aprendizaje. La intención no es imponer ningún modelo o estrategia sino compartir los puntos comunes y "sintonizar" las universidades participantes en la búsqueda de una universidad que se adapte a la sociedad donde ejercen sus

egresados. En un principio el proyecto fue puesto en marcha, justo después de la declaración de Bologna, por las Universidades de Deusto y de Groningen y ha continuado expandiéndose más allá de las fronteras europeas.

Para definir las competencias de sus egresados, algunas instituciones de educación superior se han concentrado en desarrollar sus capacidades de e-learning y educación a distancia, otras se han centrado en la adecuación con su entorno empresarial para responder a lo que requiere el país, aún otras en el desarrollo de las habilidades críticas necesarias para el manejo de la gran cantidad de información que deben afrontar los estudiantes. Efectivamente, todos estos aspectos son relevantes para la definición de un plan de estudios basado en competencias.

Justamente las competencias son un término clave para esta reforma curricular. La filosofía de transformación en las universidades gira alrededor de este concepto cuyo significado en español puede generar confusión pues es polisémico. Competencia se puede interpretar como una disputa entre distintas personas para cumplir objetivos, muy asociado a eventos deportivos. Por otro lado puede interpretarse como incumbencia o grado de compromiso de una persona con respecto a un asunto. Sin embargo el concepto más cercano a los pensum de estudio es el que se asocia con pericia o destreza ante un asunto o actividad. Para ciertos autores la interpretación correcta es una mezcla de estos diferentes significados ... en todo caso lo que resulta evidente es que el desarrollo de carreras por competencias intentan dar respuesta a las exigencias que plantea la nueva sociedad del conocimiento.

En un primer momento las competencias se dividen en genéricas o transversales y técnicas o específicas. Las transversales pueden ser definidas para todo egresado de una universidad o comunes a distintas carreras pertenecientes a la misma facultad. Las específicas son más técnicas, por ejemplo particulares de cada carrera, generalmente agrupada por dimensiones extraídas de un perfil del egresado. Más detalladamente, las competencias también pueden clasificarse según tres grandes bloques: disciplinares (saber), instrumentales (saber hacer) y actitudinales (ser). Los dos primeros tipos están íntimamente vinculados al conocimiento particular del área de conocimiento. En cambio las competencias actitudinales se relacionan más, en cierto modo, con propiedades personales que se espera desarrolle el estudiante.

Para facilitar la tarea de llevar una reforma por competencias, además del proyecto Tuning, las universidades españolas definieron documentos de procedimientos para cada carrera conocidos como los libros blancos auspiciado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación [3]. Así, junto con el proyecto Tuning, constituyen una valiosa herramienta para la transformación universitaria avalado por aquellas universidades que ya han comenzado y terminado el proceso de reforma. En este trabajo nos apoyamos en ambos documentos y varios artículos con resultados y técnicas que han utilizado diversas universidades en sus procesos de reforma curricular.

Por último están los trabajos de la ACM (Association for Computing Machinery) sobre perfiles curriculares específicos a la computación [4]. Se trata de una asociación norteamericana que agrupa profesionales, docentes y científicos cuyo objetivo es la difusión del conocimiento y patrocinio de eventos del área de computación y afines. Tiene diversas actividades y proyectos como el maratón de programación, las conferencias y revistas especializadas, la biblioteca digital y las recomendaciones de reforma curricular desde la década de los 60. Este último proyecto reúne a docentes y profesionales, especialistas, en diferentes subáreas de la computación, quienes ante los permanentes avances tecnológicos, mantienen actualizado una propuesta de currícula en computación en diferentes subcarreras. Aunque no nació con la misma motivación que la EEES tienen una estrecha vinculación con la acreditación y reforma curricular necesaria para fijar puntos comunes que permitan comparar las diferentes carreras afines a computación. En esta primera fase del trabajo no se consideran estas recomendaciones aunque son parte de trabajos futuros.

Así el objetivo de este trabajo, en su primera fase, fue definir las competencias para el ingeniero en informática a partir de las competencias genéricas definidas para todo egresado de la Universidad Católica Andrés Bello. Aplicando un análisis factorial sobre ciertas variables medidas mediante una encuesta, se ajustó el perfil del egresado en Ingeniería Informática. Finalmente, junto con las demás ingenierías de la facultad, coordinar la definición de las competencias del ingeniero de nuestra universidad.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

Como ya se mencionó, el proyecto *Tuning* constituye nuestro punto de partida en la definición de las competencias genéricas del ingeniero en informática egresado de la Universidad Católica Andrés Bello. Las directivas partieron desde el equipo rectoral y fueron descendiendo hasta llegar a las instancias de especialistas en las diversas áreas para la puesta en marcha de la reforma curricular.

En algunas universidades se ha modificado su estructura interna para acoplarse a los cambios como la Universidad de Extremadura que creó un Vicerectorado de Docencia e Integración Académica que evolucionó al Vicerectorado de Planificación Académica [1].

La universidad de Oviedo [5] realizó un trabajo de reforma por competencias utilizando el libro blanco al cual agregó varias modificaciones (llamado por ellos el libro azul). Sin embargo el trabajo, específicamente para Ingeniería en Informática, fue por consenso entre un grupo de profesores (trece en total) mediante criterios cualitativo sin valerse de ningún instrumento de consulta que incluyese la población universitaria.

La facultad de informática de la Universidad Politécnica de Cataluña definió sus criterios [6] apoyándose en la metodología *tuning* [2] para Europa y usando los cinco perfiles definidos por ACM [4]:

- Computer Engineering
- Computer Science

- Information Systems
- Software Engineering
- Information and Communication Technology

En el artículo participaron cinco profesores de los departamentos de Arquitectura del Computador, Lenguajes y Sistemas Informáticos y Estadísticas e Investigación de Operaciones en aras de buscar generalidad en la definición de sus competencias. La aplicación de instrumentos de consulta está entre sus trabajos futuros.

También un grupo de investigadores chilenos, de la Universidad de Talca, proponen una metodología cuyo punto de partida es asociar a cada competencia un módulo o una asignatura, asociación que puede ser modificada por restricciones de tiempo y recursos a través de un proceso de refinamientos sucesivos. Aún no han publicado resultados sobre la aplicación de esta metodología [7].

Otras universidades han contratado equipo de asesores y formado docentes para coordinar el trabajo de transformación para toda la universidad con un enfoque *top-down*. Es decir definir las competencias del egresado de dicha universidad (competencias transversales) para hacerlo específico por cada facultad, escuela, coordinación y finalmente fijar las competencias por asignatura (competencias específicas). Este enfoque es el utilizado en la Universidad Católica Andrés Bello y será mostrado en este artículo, específicamente para la Escuela de Ingeniería Informática.

III. COMPETENCIAS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD

Desde el punto de vista más general las competencias deberían ser una concatenación de saberes, no sólo pragmáticos y orientados a la producción, sino directivas que articulan una concepción del ser, del saber, del saber hacer y del saber convivir. Es por ello que la Universidad Católica Andrés Bello, gracias a un grupo de docentes formados en Deusto y asesores expertos, formuló las competencias que debe tener el egresado de la universidad. Estas fueron avaladas por las instancias y consejos que incluyen autoridades de todas las escuelas de pregrado y postgrado. Las competencias propuestas, articuladas bajo las directivas generales son:

A. *Aprender a Aprender con Calidad*

Utiliza estrategias de forma autónoma para incorporar e incrementar conocimientos, habilidades y destrezas en el contexto de los avances científicos y culturales requeridos para un ejercicio profesional globalmente competitivo.

Unidades de competencia:

- Abstrae, analiza y sintetiza información
- Aplica los conocimientos en la práctica
- Identifica, plantea y resuelve problemas
- Incorpora conocimientos y se actualiza permanentemente
- Se comunica eficazmente de forma oral y escrita
- Demuestra conocimiento sobre su área de estudio y profesión

- Realiza investigaciones
- Trabaja con altos estándares de calidad
- Busca y procesa información de diversas fuentes
- Trabaja en forma autónoma

B. *Aprender a Convivir y a Servir*

Reconoce, aprecia y cultiva de manera reflexiva, ética, responsable y comprometida, su relación con otras personas y con el medio ambiente físico y sociocultural, local y global, para contribuir al bienestar colectivo.

Unidades de competencia:

- Se involucra con su medio socio-cultural
- Valora y respeta la diversidad y multiculturalidad
- Participa y se involucra en actividades comunitarias y ciudadanas
- Participa activamente en la preservación del medio ambiente
- Reflexiona y cuestiona su propia actuación
- Actúa según valores éticos compartidos
- Se solidariza con el otro

C. *Aprender a Trabajar con el Otro*

Interactúa con otros en situaciones diversas y complejas para alcanzar objetivos comunes, en un entorno donde el equilibrio de los roles: colaborador o líder y la fluidez comunicativa procuran resultados beneficiosos para todos.

Unidades de competencia:

- Participa y trabaja en equipo
- Motiva y conduce a otros hacia metas comunes
- Toma decisiones efectivas para resolver problemas
- Actúa eficazmente en nuevas situaciones
- Colabora, interactúa, se comunica con el otro
- Organiza y planifica el tiempo
- Formula y gestiona proyectos
- Plantea y resuelve problemas creativamente

D. *Aprender a Interactuar en el Contexto Global*

Actúa y se integra a los escenarios globales mediante el dominio de otros idiomas y de las tecnologías de la información y comunicación, esenciales para su interacción en el escenario global.

Unidades de Competencia:

- Se desempeña eficazmente en contextos internacionales.
- Maneja adecuadamente las tecnologías de información y comunicación
- Se comunica con fluidez en un segundo idioma

IV. COMPETENCIAS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Una vez definidas las competencias generales del egresado de la UCAB, se inició un proceso de reforma curricular por

competencias en todas las escuelas de pregrado. Para ese momento, en el año 2008, la escuela de Ingeniería Informática, se encontraba en pleno cambio de pensum ajustado a los avances académicos, algunas necesidades de los empleadores y ciertas consideraciones de la población estudiantil. Este proceso se realiza periódicamente para garantizar la actualización de los contenidos, con base a pensum de estudios de carreras afines tanto nacionales como internacionales. Así se puede mantener al egresado en la vanguardia tecnológica y también responder a ciertas necesidades de los empleadores.

En ese momento, se decidió finalizar con ese cambio de pensum y evaluar otras ideas como pasar a períodos trimestrales en cuatro años. Para organizar mejor las actividades se decidió concluir esa revisión sin contemplar la reforma curricular por competencias, ni el cambio a períodos trimestrales en cuatro años.

Una vez actualizado los planes de estudio, correspondía adaptar los programas ya revisados bajo los lineamientos de la reforma por competencias. Para ello se comienza un plan para la definición de las competencias específicas del ingeniero en informática. Se revisan los pensum de estudios orientados por competencias de otras Universidades de habla hispana, particularmente el de la Universidad de Deusto, la cual, como la UCAB, forma parte de las universidades adscritas a la compañía de Jesús.

El proceso realizado para lograr estas competencias específicas fue:

1. Se reescribió el perfil del ingeniero en informática incorporando dimensiones que se creía deberían abarcar las competencias profesionales, el perfil quedó definido así:

El Ingeniero en Informática de la Universidad Católica Andrés Bello es un profesional emprendedor con una formación integral que brinda soluciones efectivas a problemas relacionados con el diseño, producción e implantación de software de aplicación y sistemas telemáticos; administra y mantiene sistemas operativos y equipos de computación; planifica, dirige y controla proyectos informáticos, apoyándose en herramientas de toma de decisiones.

2. Cada coordinación académica de la Escuela de Ingeniería Informática propuso una lista de competencias con base a los objetivos de las materias correspondientes a esta coordinación. Esta lista fue trabajada en conjunto con los profesores de dichas materias.
3. Las listas fueron revisadas y depuradas entre todos los profesores tiempo completo (ocho docentes donde además la mayoría son coordinadores de área académica). Esta depuración consistió en eliminar competencias repetidas, refinar redacción y llegar a un consenso general. Se obtuvo una lista preliminar de 24 competencias profesionales que se listan a continuación

- 3.1. Aplica diferentes paradigmas de análisis, diseño y programación para implementar software de aplicación.
- 3.2. Elabora toda la documentación técnica y funcional de un sistema informático.
- 3.3. Diseña y ejecuta planes de pruebas de los sistemas informáticos.
- 3.4. Utiliza la abstracción para diseñar e implementar en forma modular y sistemática una solución algorítmica eficiente.
- 3.5. Resuelve un problema en forma lógica, analítica y estructurada argumentando correctamente cualquier solución que se plantee en el área de diseño de software.
- 3.6. Diseña e implementa software de aplicación sobre arquitecturas centralizadas y distribuidas
- 3.7. Planifica y controla la ejecución de un proyecto de Tecnología de Información
- 3.8. Identifica, selecciona y aplica la metodología apropiada para el desarrollo de software de aplicación
- 3.9. Diseña, implementa y administra un sistema de Bases de Datos
- 3.10. Escribe programas eficientes conociendo el funcionamiento y organización del computador.
- 3.11. Representa programas a nivel máquina.
- 3.12. Administra y mantiene sistemas operativos basado en los conceptos y funcionamiento.
- 3.13. Utiliza la abstracción para identificar el modelo matemático que se adapte a una situación real.
- 3.14. Formula, resuelve y analiza modelos matemáticos, que representen una situación real, para apoyar la toma de decisiones.
- 3.15. Representa y simplifica un problema mediante la construcción de un modelo matemático, esto permite analizar con claridad un objeto de estudio eliminando lo superfluo.
- 3.16. Diseña y construye sistemas electrónicos digitales.
- 3.17. Programa microcontroladores.
- 3.18. Diseña y construye dispositivos digitales que pueden interactuar con un computador personal.
- 3.19. Diseña, instala y administra redes por medios de transmisión física e inalámbrica
- 3.20. Concibe e implanta mecanismos de seguridad en sistemas informáticos.
- 3.21. Planifica y desarrolla un proceso de evaluación integral de un sistema de informático.
- 3.22. Evalúa la factibilidad técnica y económica de un proyecto informático para obtener la mejor rentabilidad.
- 3.23. Vincula la ética con el ejercicio profesional
- 3.24. Se comunica con eficacia y propiedad de forma oral y escrita

4. Se consultó a una población asociada a la Escuela de Ingeniería Informática, mediante una encuesta, sobre la importancia de cada competencia para el perfil del egresado y el grado de desarrollo que logran los estudiantes al final de su escolaridad. El instrumento se aplicó a 25 profesores, 30 empleadores, 57 egresados y 51 estudiantes de los últimos semestres.

Tabla I: Resultados de Importancia y Desarrollo de la Consulta a Profesores, Empleadores, Egresados y Estudiantes de Último Año para cada Competencia (Ordenado por Orden Descendente de Importancia)

Competencia	Importancia	Desarrollo
5. Resuelve un problema en forma lógica, analítica y estructurada argumentando correctamente cualquier solución que se plantee en el área de diseño de software.	3,74	3,17
24. Se comunica con eficacia y propiedad de forma oral y escrita	3,73	2,80
9. Diseña, implementa y administra un sistema de Bases de Datos	3,69	3,51
23. Vincula la ética con el ejercicio profesional	3,57	3,13
4. Utiliza la abstracción para diseñar e implementar en forma modular y sistemática una solución algorítmica eficiente.	3,55	3,09
7. Planifica y controla la ejecución de un proyecto de Tecnología de Información	3,53	2,61
8. Identifica, selecciona y aplica la metodología apropiada para el desarrollo de software de aplicación	3,51	3,02
1. Aplica diferentes paradigmas de análisis, diseño y programación para implementar software de aplicación	3,49	3,05
6. Diseña e implementa software de aplicación sobre arquitecturas centralizadas y distribuidas	3,43	2,80
22. Evalúa la factibilidad técnica y económica de un proyecto informático para obtener la mejor rentabilidad.	3,42	2,48
20. Concibe e implanta mecanismos de seguridad en sistemas informáticos.	3,40	2,47
21. Planifica y desarrolla un proceso de evaluación integral de un sistema de	3,40	2,47

informático.		
3. Diseña y ejecuta planes de pruebas de los sistemas informáticos.	3,38	2,43
2. Elabora toda la documentación técnica y funcional de un sistema informático	3,29	2,83
10. Escribe programas eficientes conociendo el funcionamiento y organización del computador.	3,13	2,66
19. Diseña, instala y administra redes por medios de transmisión física e inalámbrica	3,02	2,40
14. Formula, resuelve y analiza modelos matemáticos, que representen una situación real, para apoyar la toma de decisiones.	2,86	2,42
12. Administra y mantiene sistemas operativos basado en los conceptos y funcionamiento.	2,76	2,20
15. Representa y simplifica un problema mediante la construcción de un modelo matemático, esto permite analizar con claridad un objeto de estudio eliminando lo superfluo.	2,67	2,30
13. Utiliza la abstracción para identificar el modelo matemático que se adapte a una situación real.	2,64	2,41
18. Diseña y construye dispositivos digitales que pueden interactuar con un computador personal.	2,46	2,11
16. Diseña y construye sistemas electrónicos digitales.	2,27	2,22
17. Programa microcontroladores.	2,15	2,11
11. Representa programas a nivel máquina.	2,09	2,11

5. Con la tabla anterior se realizó un análisis factorial para detectar agrupamiento de las competencias por características no indicadas explícitamente. Esas características se transformaron en las dimensiones del egresado que corroboraron la primera aproximación del perfil del ingeniero informático de la UCAB.
6. Para cada una de las cuatro dimensiones obtenidas a partir del análisis factorial, se definieron las respectivas unidades de competencia, indicando para cada una de ellas, los criterios de desempeño. Esta definición se realizó a través

de reuniones con los profesores a tiempo completo de la escuela y en algunos casos, se invitó a profesores convencionales (contratados por horas) de las áreas profesionales de la carrera. Las dimensiones unidades de competencia se estructuran así:

- 6.1. Gestionar Proyectos Informáticos: planifica, dirige y evalúa proyectos informáticos de forma efectiva en distintos ambientes organizacionales, participando activamente en equipos de trabajo interdisciplinarios, orientados a la búsqueda de soluciones con sentido ético.

Unidades de competencia:

- Planifica y desarrolla un proceso de evaluación integral de un sistema informático.
- Planifica y controla el desarrollo de un proyecto de tecnología de Información
- Documenta técnica y funcionalmente un sistema informático

- 6.2. Emprender Negocios de Ingeniería: identifica la oportunidad de negocio, crea la empresa y desarrolla el negocio.

Unidades de competencia:

- Identifica oportunidades de negocio
- Ejecuta el plan de negocio

- 6.3. Desarrollar Sistemas Telemáticos: diseña, implementa, construye circuitos electrónicos y sistemas de comunicación seguros y confiables en distintos ambientes operativos.

Unidades de competencia:

- Diseña y construye dispositivos electrónicos
- Diseña, instala y administra redes de voz y datos
- Diseña e implementa sistemas de seguridad en redes
- Administra y mantiene sistemas operativos

- 6.4. Desarrollar Software de Aplicación: identifica, analiza, diseña, implementa, evalúa y mantiene software de aplicación de manera efectiva.

Unidades de competencia:

- Diseña e implementa algoritmos robustos y eficientes de forma modular
- Analiza las necesidades de los usuarios, diseña e implementa el software de aplicación sobre arquitecturas centralizadas o distribuidas
- Diseña y ejecuta planes de pruebas de los sistemas informáticos
- Identifica, selecciona y aplica la metodología apropiada para el desarrollo de software de aplicación
- Diseña, implementa y administra un Sistema de Base de Datos.

Desde la facultad de ingeniería, se realizó el trabajo de definición de las competencias generales del ingeniero de la UCAB, con las Escuelas de Ingeniería: Industrial, Civil y Telecomunicaciones, inspirados en el trabajo realizado por la Escuela de Ingeniería Informática. Las actividades fueron:

- Se reunieron las comisiones de currículo de todas las escuelas de la Facultad de Ingeniería tanto de su sede en Caracas como las de Guayana.
- Cada escuela llevó una propuesta sobre estas competencias básicas, y por consenso se determinaron cuales serían las dimensiones generales con sus respectivos criterios de evaluación.
- Bajo la coordinación de la Escuela de Ingeniería Informática, se definieron las competencias generales del ingeniero. Al finalizar este proceso contaremos con la malla curricular basada en competencias que debe ser validada, como se hizo en la Escuela de Ingeniería Informática, por los profesores (ciclo profesional y básico), empleadores, egresados y estudiantes del último año.

A continuación se indican las competencias básicas del Ingeniero de la UCAB (Informática, Civil, Industrial y Telecomunicaciones) avaladas por los directores de escuela y asesores del proyecto de reforma curricular por competencia.

V. COMPETENCIAS BÁSICAS DEL INGENIERO DE LA UCAB

A. Formular Proyectos de Ingeniería

Formula, planifica y evalúa proyectos de ingeniería de forma efectiva en distintos ambientes organizacionales, participando activamente en equipos de trabajo interdisciplinarios, orientados a la búsqueda de soluciones con sentido ético.

Unidades de competencia:

- Evalúa la factibilidad técnica y económica de un proyecto de ingeniería
- Cumple con el código de ética profesional y el marco legal vigente

B. Modelar para la Toma de Decisiones

Representa a través de modelos matemáticos situaciones de la vida real, para apoyar de forma efectiva la toma de decisiones en base a un objetivo planteado.

Unidades de competencia:

- Modela matemáticamente situaciones reales para apoyar la toma de decisiones
- Simula computacionalmente situaciones de la vida real

VI. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

De los resultados de la encuesta sobre competencias generales de los ingenieros en informática se aprecia que competencias transversales como ética y expresarse correctamente en forma oral y escrita quedaron con un alto nivel de importancia para los encuestados. A nuestro juicio estas competencias se acercan a desarrollar habilidades básicas, que los encuestados consideramos primordiales para la actual sociedad

venezolana. Por otro lado competencias más técnicas como representar problemas con modelos matemáticos que parecen fundamentales para el desarrollo de soluciones informáticas, tiene para los encuestados un bajo nivel de importancia. Seguramente las consideraciones prácticas son más relevantes para la población universitaria y empleadores, aún en detrimento de aspectos teóricos. Por otro lado el nivel de importancia y desarrollo de áreas como bases de datos y metodologías para el desarrollo de software están entre los más altos. Estos resultados los avala el estudio de egresados realizado por la Escuela de Ingeniería Informática [8] y que se considera entre los puntos fuertes de nuestros egresados.

Actualmente todos los docentes de la escuela de ingeniería informática, están validando cada una de las dimensiones, junto con las unidades de competencia, mediante una encuesta por materias existentes en el pensum actual. En esta fase se espera precisar las competencias según la opinión de la población encuestada y entonar nuestras materias. Además los profesores a tiempo completo se están formando en el Diplomado de Docencia Universitaria Orientada al Desarrollo de Competencias compuesto de tres módulos: Identidad Ucabista, Competencias Docentes de Profesor Universitario y Estrategias Didácticas y Evaluación de Competencias. Este módulo de formación es primordial para la reforma curricular por competencia y no es el único necesario. Dentro del plan de formación integral de la UCAB están previstos otros módulos como utilización de las TIC en la enseñanza que nos permitirán consolidar esta reforma.

Como trabajo a futuro, vamos a comparar nuestro pensum de estudio con los perfiles de carreras afines a informática definido por ACM para constatar a cual pertenecemos. También validar este trabajo contra las competencias específicas del libro blanco para ingeniería informática.

REFERENCIAS

- [1] M. Montero, *El Proceso de Bolonia y las Nuevas Competencias*, Revista Tejuelo, no. 9, pp. 19-37, Extremadura, España, 2010.
- [2] J. Gonzalez y R. Wagenaar, *Tuning Educational Structure in Europe*, Informe Final, Fase Uno, Reporte interno de la Universidad de Deusto, <http://www.unideusto.org/tuning>, 2003.
- [3] J. Casanovas, J. Colom, I. Morlán, A. Pont y M. Snacho, *El libro Blanco de la Ingeniería en Informática: el Proyecto EICE*, http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf.
- [4] IEEE/ACM, *Curricula Recommendations*, <http://www.acm.org/education/curricula.html>.
- [5] A. Aquilino, J. de Andrés, C. Nieto, et al, *Definición y Competencias Específicas y Genéricas del Ingeniero en Informática*, Docencia Universitaria y Proyectos de Innovación Docente, 2006.
- [6] F. Sánchez, M-R. Sancho, P. Botella, J. García, T. Aluja, J. Navarro y J. Balcazar, *Competencias Profesionales del Grado en Ingeniería Informática*, Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2008), Granada, España.
- [7] R. Schmal, A. Ruiz-Tagle, *Una Metodología para el Diseño de un Currículo Orientado a las Competencias*, *Ingeniare, Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 16, no. 2, pp. 147-158, 2008.
- [8] R. Paladino, *Estudio y Análisis de Encuestas sobre Egresados de la UCAB*, Reporte interno de Universidad Católica Andrés Bello, Enero 2013.