

# PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS: UNA HABILIDAD DESARROLLADA CONCÉNTRICA Y RADIALMENTE EN EL CURRÍCULO DEL INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.

M.Sc. Milton Rafael Maridueña Arroyave.

*Ingeniero en Computación. Máster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa (Ecuador). Profesor de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.*

mmaridue@espol.edu.ec

## RESUMEN

Las dificultades en la enseñanza/aprendizaje de la programación ha sido un problema recurrente en los últimos años en Ecuador como en el mundo. A lo largo del tiempo se han propuesto numerosas soluciones sin que ninguna haya resultado realmente efectiva. A los problemas de motivación de los estudiantes se une la falta de un estudio profundo de las habilidades que deben adquirir, reduciendo muchas veces los cursos a un recorrido de estructuras sintácticas de un lenguaje de programación. Este documento presenta una nueva aproximación a la solución del problema, en la cual se mezclan un sólido marco conceptual del enfoque curricular concéntrico y una novedosa propuesta pedagógica basada en la implementación de un sistema de tareas.

## Palabras Clave

Aprendizaje activo, enfoque curricular concéntrico, sistema de tareas.

## ABSTRACT

Difficulties in the teaching / learning of programming has been a recurring problem in recent years in Ecuador and the world. Over time many

solutions have been proposed none has really effective result. The problems of student motivation lack of a thorough study of the skills to be acquired is attached, often reducing the courses on a tour of syntactic structures of a programming language. This paper presents a new approach to solving the problem, in which a solid conceptual framework concentric curricular approach and a novel proposal based educational system implementation tasks are mixed.

### **Keywords**

Active learning, curricular concentric Focus System Tasks.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente la era de la información se caracteriza por considerar al conocimiento como algo muy valioso y a la información como un recurso esencial. La importancia de estos dos conceptos es indispensable para la operación efectiva de cualquier organización. La tecnología de información (TI) es esencial para competir en esta era, ya que integra a la gran variedad de elementos y habilidades utilizadas en la creación, almacenamiento y distribución de información, cumpliendo con el propósito de resolver problemas, liberar la creatividad e incrementar la productividad en las personas.

El ambiente actual de negocios es muy competitivo, razón por la cual se requiere contar con información oportuna y actualizada, que represente a la organización. En el mundo globalizado, la ingeniería en sistemas resuelve la demanda de profesionales requeridos para enfrentar la era de la información, especializándose en la TI, y desarrollando las habilidades necesarias para adquirir, asimilar y usar las tecnologías adecuadas y/o de vanguardia para proponer y materializar soluciones con una visión integral de los requerimientos de las organizaciones.

El ingeniero en sistemas computacionales maneja como elementos clave de su actividad profesional: la integración y alineación de estrategias, la cultura organizacional, habilidades e implementación de tecnologías, teoría de sistemas, algoritmos y programas computacionales. Estos elementos son muestra de la necesidad de un elevado nivel de comunicación que se sustenta en un nivel apropiado de preparación en disciplinas de su formación (López, M., Whalley, J., Robbins, P., and Lister, R. 2008.)

Existe actualmente un consenso general dentro de la comunidad educativa mundial sobre la necesidad de superar el tipo de enseñanza basada en la transmisión de contenidos para apuntarle en su lugar al desarrollo de capacidades. Investigaciones y estudios recientes proponen diversos

conjuntos de habilidades que la educación debe fomentar para que los estudiantes puedan tener éxito en el mundo digital y globalizado en el que van a vivir. Este planteamiento exige, sin dilaciones, implementar estrategias que contribuyan efectivamente en el desarrollo de esas habilidades planteadas como fundamentales para la educación en el Siglo XXI (21st Century Skills, 2004).

Los ingenieros en sistemas trabajan en diversas industrias que requieren diferentes habilidades informáticas, que incluyen entre otras, la capacidad para diseñar diagramas de flujo; codificarlos en lenguajes de programación; utilizar plataformas de desarrollo de software; y la capacidad de programar a nivel de red.

Otras habilidades particulares de la ingeniería en sistemas, incluyen la capacidad de diseñar programas que puedan manejar grandes cantidades de datos e interactuar con bases de usuarios en crecimiento. Un ingeniero en sistemas debe tener la capacidad de escribir programas de computadora en los lenguajes más eficaces para una aplicación específica (Humphrey, 1997).

Uno de los objetivos a considerar en la formación de este profesional, específicamente en la enseñanza de la programación de computadoras, es la actividad de resolver problemas o analizar sistemas, la cual se ha considerado un factor importante en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior.

En la medida que los estudiantes analicen, comprendan, describan y solucionen problemas, ya sea de forma teórica o práctica, se va adquiriendo seguridad y confianza en las decisiones tomadas, aumentan la capacidad de análisis, se mejora el nivel de comunicación y se utilizan procedimientos de alto nivel, básicos en una formación ingenieril de este profesional de sistemas (Cassola, 2004)

El objetivo de los cursos de programación en el currículum de un ingeniero de sistemas, no es únicamente para que el estudiante aprenda a escribir un programa de computador. Estos cursos deben generar una gran cantidad de habilidades en los estudiantes: ellos deben aprender a entender un problema (abstraer, modelar, analizar), a plantear soluciones efectivas (reflexionar sobre una abstracción, definir estrategias, seguir un proceso, aplicar una metodología, descomponer en subproblemas), a manejar lenguajes para expresar una solución (codificar, entender y respetar una sintaxis), a utilizar herramientas que entiendan esos lenguajes (programar, compilar, ejecutar, depurar), a probar que la solución sea válida (entender el concepto de corrección y de prueba), a justificar las decisiones tomadas (medir, argumentar), etc. Estas también son habilidades básicas con las que debe contar cualquier profesional en ingeniería en sistemas (Herrera, J., Giraldo, O., 2008).

Existe una preocupación en la comunidad académica por estos cursos, debido al bajo nivel de motivación de los estudiantes y el alto porcentaje de

deserción y retención estudiantil que lo anterior genera. Se han propuesto algunas herramientas y enfoques pero ninguno parece dar una respuesta integral a la problemática. Las soluciones simples (cambiar de libro, utilizar otro lenguaje de programación, cambiar el orden de los temas, etc.) ya han sido intentadas en infinidad de variantes, sin que se logren mejoras efectivas. A lo anterior se suma la creciente preocupación ecuatoriana e internacional por la disminución en la demanda de admisión al programa de ingeniería en sistemas (Sistema Nacional de Nivelación y Admisión SNNA, 2012).

El presente artículo tiene como objetivo principal exponer los principales elementos relacionados con el marco teórico de la investigación, respecto a la formación de la habilidad programar en los estudiantes que cursan la carrera de ingeniería en Sistema en la Universidad de Guayaquil en el Ecuador. Este análisis permitió realizar un diseño de investigación científica y en su desarrollo dar respuesta al problema planteado.

## **DESARROLLO**

### **1. Materiales y métodos de la investigación.**

Para el desarrollo de la presente investigación se emplean un conjunto de métodos científicos que sustentarán la propuesta de solución desde un punto de vista tanto teórico como empírico, entre los que se destacan:

El Análisis-Síntesis para arribar a conclusiones dentro del proceso de la formación de la habilidad profesional de programación, a partir del estudio de los resultados de aprendizaje que exige el currículo del ingeniero en sistemas, acorde el modelo pedagógico de la Universidad de Guayaquil y analizando otros similares.

El Inductivo-Deductivo para realizar el tránsito de lo general a lo particular y viceversa, al establecer los vínculos de un sistema de tareas docentes de tipo integrador para contribuir a la formación de la habilidad “programar” en los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales.

El Histórico-Lógico para conocer el comportamiento y las diferentes tendencias respecto al estudio del proceso de formación de los ingenieros en sistemas, así como la habilidad de “programar” para mejorar su modo de actuación profesional.

La Observación para obtener información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de programación de computadoras en los estudiantes. Esto permite caracterizar el sistema de tareas docentes de tipo integrador, así como identificar las regularidades didácticas de sus componentes metodológicos.

La aplicación de encuestas y entrevistas a profundidad a estudiantes y profesores para estudiar la problemática en las asignaturas de programación de computadoras e identificar las tendencias del sistema. El análisis

documental para la consulta de la literatura especializada nacional e internacional.

Aplicación del método Delphi para identificar tareas propias y su organización en la formación de la habilidad profesional “programar” en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. La técnica de Iadov para conocer el grado de satisfacción de los estudiantes y las valoraciones académicas de la coordinación del área de software de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Guayaquil.

Este estudio resultó básico para el desarrollo de la investigación y posterior fundamentación de la propuesta pedagógica basada en la implementación de un sistema de tareas.

## **2. La habilidad programar. Su función en los ingenieros en sistemas.**

El ingeniero en sistemas computacionales resuelve la demanda del profesional que es requerido para enfrentar la era de la información, especializándose en el desarrollo de las habilidades necesarias para programar, además de adquirir, asimilar y usar las tecnologías de software adecuadas, que lo posibiliten proponer y materializar soluciones informáticas, con una visión integral de los requerimientos de las organizaciones.

La habilidad está relacionada con el nivel de dominio de la ejecución del sujeto. Este nivel de dominio implica el grado de sistematización de la ejecución, el que trae aparejado que el sujeto llegue a ejecutar con independencia. En consecuencia, se conciben las habilidades como el nivel de dominio de la unidad estructural de la acción en función del grado de sistematización alcanzado. En el proceso de enseñanza-aprendizaje se puede influir directamente sobre el sujeto induciéndolo con objetivos y tareas para que en consonancia ponga en funcionamiento aspectos ejecutores conformando acciones y operaciones respectivamente, garantizando el cumplimiento de su sistematización con vistas al logro del dominio que implica el desarrollo de la habilidad.

La formación del ingeniero en sistema, se conceptualiza en una carrera universitaria enfocada al dominio de las ciencias y tecnologías de la información, necesarias para planificar, analizar, diseñar, programar, operar, mantener, evaluar y optimizar sistemas informáticos de diversa índole con énfasis en la actividad humana.

Se plantean como objetivos académicos de esta carrera: formar ingenieros con nivel académico internacional. Dentro de las líneas de formación se destacan las ciencias básicas de matemáticas y física, los paradigmas de programación de computadoras, la metodología de ingeniería de software, la organización y arquitectura de sistemas digitales, el modelamiento y simulación de sistemas, las técnicas de expresión oral y escrita, y los fundamentos de gestión empresarial.

El estudiante de Ingeniería en Sistemas a lo largo de su carrera: Conoce, analiza y aplica los principios del pensamiento sistémico para la identificación de los diversos sistemas de actividad humana, caracterizándolos y desarrollándolos a través del manejo de tecnologías de la Información, promoviendo el trabajo en equipo multidisciplinario para lograr organizaciones inteligentes, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región y país (Hernández, Velasco, 2009)

El plan de estudios se orienta a la formación de competencias básicas, específicas y del ejercicio de la profesión, que lo posibilitan para planificar, analizar, diseñar, programar, evaluar, y auditar proyectos informáticos haciendo uso de tecnología de vanguardia, con estándares de calidad, promoviendo la generación de empleo con innovación y creatividad; enfrentando los nuevos retos del mercado cambiante.

Sin embargo, la formación integral del ingeniero en sistemas es afectada desde el desarrollo de los dominios actitudinales, la base de conocimientos, el sistema de habilidades y destrezas que no encuentran un hilo conductor didáctico de interrelación desde los primeros años y cuya insuficiencia se intensifica en la asimilación de nuevos y complejos contenidos en el desarrollo de la carrera. Esto redundará en un impacto negativo, al incorporarse el profesional en el mercado laboral con falencias de su formación en cuanto a las metodologías y tecnologías de programación.

Para contribuir a la solución de estas insuficiencias, el currículo del ingeniero en sistemas debe integrarse según los niveles de Fogarty (Lake, 1994): concéntrico, es decir, el contenido se concentra dentro del área de la asignatura, pero se puede atender varias áreas a la vez, lo que lleva a un contenido enriquecido; secuencial: se facilita la transferencia de aprendizaje a través de áreas de contenido, no obstante se requiere colaboración y flexibilidad de los profesores; radial: la enseñanza es por temáticas, es decir, se usa un tema como base para relacionar varias disciplinas. Se motiva a los estudiantes y los ayuda a ver las conexiones entre las ideas. Los temas deben ser cuidadosamente seleccionados para que sea significativo, con contenidos relevantes y fuertes.

El sistema de habilidades y destrezas que se forma en el desarrollo de la carrera posibilita caracterizar al ingeniero en sistemas como un profesional que aplica efectivamente el pensamiento sistémico en la comprensión y solución de problemas organizacionales, mediante la aplicación de los diferentes paradigmas de programación (Zhu, H. and Zhou, 2003).

### **3. La carrera de Ingeniería en Sistemas en Ecuador.**

Particularmente en el Ecuador se garantiza un profesional del área de las TI capaz de analizar, diseñar, implementar y gestionar sistemas computacionales. Este profesional realiza el levantamiento de

requerimientos computacionales, modelamiento de la información e implanta técnicas de recuperación y administración de la misma. Además puede proponer nuevas soluciones tecnológicas e integrar y programar sistemas existentes.

La universidad ecuatoriana, está implementando una serie de cambios en su estructura administrativa y académica, con la finalidad de satisfacer, en su real dimensión, los requerimientos de la sociedad. Adicionalmente el gobierno, a través de los organismos que controlan y regulan el Sistema de Educación Superior, propone mejorar el nivel de calidad del proceso formativo universitario, basado en estándares de calidad, en los que se evidencia la aplicación de los fundamentos del Buen Vivir, y de pertinencia de cada una de las carreras, en su contexto local, regional y global.

La calidad de la formación profesional; es una necesidad imperiosa para las universidades y el estado ecuatoriano, exige mayor dinámica en la formación holística y competente de sus graduados, en las diferentes áreas del conocimiento, formación que debe garantizarles el ingreso a los espacios laborales en el sistema socio-económico nacional e internacional. El mejoramiento de la calidad, debe ser un compromiso permanente de la universidad ecuatoriana y una necesidad insoslayable e impostergable en la Universidad de Guayaquil, decisión institucional que debe aterrizar en escenarios de aprendizaje, dinámicos, proactivos, innovadores, creativos, investigativos y tecnológicos; que conciben perfiles profesionales adaptados a las exigencias del Siglo XXI.

La carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Ecuador tiene como objeto de estudio las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mientras que su objetivo se desenvuelve en la Ingeniería del Software, finalmente su campo de acción está referido a la cobertura de las necesidades de la sociedad civil y empresarial en materia de análisis y diseño de sistemas de información (Educaedu, 2012)

La carrera de Ingeniería en Sistemas en la Universidad de Guayaquil tiene como objetivo fundamental formar profesionales competitivos en los campos de actuación de la operación empresarial que le permita tomar decisiones, programar tecnologías de la información para la solución de problemas y que eleven los índices de eficiencia, eficacia y productividad que las organizaciones nacionales e internacionales requieran.

Desde el año 2000, al analizar el desempeño que tienen los estudiantes de la universidad en las asignaturas de Programación de Computadoras, se aprecia que los rendimientos académicos obtenidos y el método de enseñanza de esta asignatura han tenido poca eficiencia. Respecto al análisis estadístico descriptivo que realizó el autor, se estima que alrededor del 60% aprueban las asignaturas de programación, el 40% de los alumnos denuncian que el contenido y temáticas, no son completamente asequibles por la complejidad del tratamiento abstracto, más que didáctico, lo que ha



generado una deficiente motivación de aproximadamente el 50% de los estudiantes, etiquetándolos con el membrete de asignaturas muy difíciles en las diferentes generaciones que estudian la carrera de Ingeniería en Sistemas.

En Ecuador se ha investigado mediante entrevista a expertos el problema de la formación de habilidades profesionales en varias universidades y escuelas politécnicas, tales como: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito (a distancia); Universidad Nacional de Loja; Universidad Católica de Cuenca, Cuenca; Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Guayaquil; Universidad del Azuay, Cuenca; Universidad Estatal de Milagro; Universidad Estatal Península de Santa Elena; Universidad Técnica de Machala, Machala; Universidad Técnica de Manabí, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Guayaquil, Quito y otras instituciones de Educación Superior ecuatoriana; pero se han encontrado pocas referencias en trabajos investigativos que aborden esta temática desde el punto de vista de la formación de habilidades profesionales en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, fundamentalmente al considerar la integración de contenidos a partir de la relación didáctica de los teoría con la práctica desde la complejidad, la utilización de tareas docentes de tipo integrador sobre la base de un currículo concéntrico-radial (Lake, 1994).

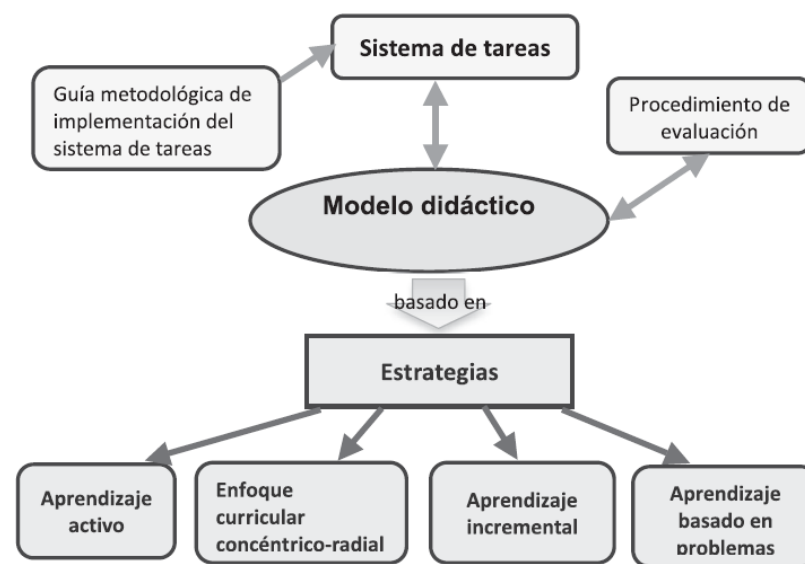
Se pudo verificar también que en la actualidad se mantienen serias limitaciones en la formación de habilidades profesionales en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en las universidades ecuatorianas. La situación problemática que presenta la asignatura programación de computadoras, la cual es fundamental en la formación de los ingenieros de sistemas y que contribuye a la formación de las habilidades profesionales en este tipo de egresado, ha sido analizada desde el punto de vista metodológico en las Juntas de Área y Carrera. Sin embargo, al continuar recogiendo opiniones, a través de encuestas y entrevistas, sobre la incidencia de los contenidos de esta asignatura en los modos de actuación del ingeniero de sistemas, surgió que en ella se da como condición, los conocimientos y habilidades esenciales para desarrollar habilidades profesionales muy vinculadas al modo de actuación del ingeniero de sistemas, como es la habilidad de “programar” en los estudiantes.

Esta habilidad posibilita que el ingeniero aprenda a entender un problema, a plantear soluciones efectivas, aplicar una metodología, a manejar lenguajes para expresar una solución, a utilizar herramientas que entiendan esos lenguajes, a probar que la solución sea válida, a justificar las decisiones tomadas; lo que motivó desplegar una investigación sobre la incidencia de esta habilidad en el modo de actuación del Ingeniero en Sistemas. Todo lo antes expuesto permite formularse la siguiente interrogante ¿Cómo contribuir a la formación de la habilidad profesional “programar” en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Universidad de Guayaquil?



Para ello se emplean métodos teórico y empíricos para analizar el proceso docente educativo en las asignaturas de Programación en diferentes universidades, enfatizando en la formación de la habilidad “programar” en dicha asignatura que permita su adaptación a las especificidades en la Universidad de Guayaquil. Teniendo en cuenta el rol que desempeña esta habilidad profesional en la Carrera de Sistemas se plantea como objetivo de la investigación que se lleva a cabo: elaborar un sistema de tareas docentes integradoras orientadas a la formación de la habilidad “programar” en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Guayaquil para mejorar su desempeño en la carrera y en su vida laboral, acorde a los avances constante que presenta esta área del conocimiento.

El desarrollo de la investigación está encaminado a lograr un Sistema de Tareas Docentes integradoras, construido mediante un sistema de acciones y operaciones, que contribuyan desde la complejidad a la formación y desarrollo de la habilidad profesional “programar” en las asignaturas de Programación de Computadoras y mejorar el modo de actuación profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas durante su carrera y su desempeño laboral futuro. Un esquema general que resume alguna de las ideas planteadas se presenta a continuación, donde el modelo didáctico, el sistema de tareas, la guía metodológica de implementación del sistema de tareas y el procedimiento de evaluación constituye las cuatro dimensiones principales sobre las cuales se articula la propuesta para el desarrollo de la habilidad profesional “programar”.



Dado que los cursos de programación son fundamentales en la carrera de Ingeniería en Sistemas el resultado de esta investigación tiene un importante impacto en el desarrollo de la carrera ya que es indispensable contar con una base muy sólida en cuanto a las habilidades necesarias para resolver problemas usando un computador. Con esta investigación se contribuye a que los cursos de programación soporten mejor al resto de cursos del currículo, dando al estudiante una visión global de la problemática de construcción de software permitiendo obtener resultados que antes se encontraban restringidos a cursos más avanzados.

## CONCLUSIONES

El problema de enseñar a programar es complejo y cualquier solución que se proponga debe contemplar soluciones integrales a los distintos componentes del problema. Algunos resultados a destacar a manera de conclusiones son los siguientes:

- Dada la importancia que tiene la industria de software para un país como Ecuador, esta investigación tiene también el potencial de convertirse en un apoyo estratégico para las empresas. Entre más sólida sea la formación de los ingenieros en sistemas, más competitivos serán a nivel internacional, creando mayores oportunidades tanto para ellos como para las empresas en las que trabajen.
- Frente al carácter creativo e innovador de la solución que se presenta, con este trabajo investigativo se hará un aporte novedoso y significativo a un problema presente en la mayoría de universidades. El diseño secuencial-concéntrico-radial de los cursos permite que se introduzcan desde muy temprano algunos temas y habilidades fundamentales, que en los currículos actuales se introducen muy tarde en la carrera. Esto tiene un impacto directo en la profundidad de la formación que se logra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**21st Century Skills (2004):** Logros indispensables para los estudiantes del Siglo XXI. [Consulta en línea: Eduteka, Disponible en <http://www.eduteka.org/SeisElementos.php>. Consultado Marzo 16, 2009.

**Cassola, E. (2004),** Elaboración de material educativo para la formación de profesionales en desarrollo de software. Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación (CIESC), Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI). Perú.

- Humphrey, W.S. (1997)**, Introduction to the Personal Software Process. SEI Series In Software Engineering. Addison-Wesley.
- Hernández, Velasco STRATEGA BDS (2009)**. Diagnóstico de la competitividad territorial de Guayaquil.
- Herrera, J., Giraldo, O. (2008)**. Apropiación de Conocimiento en Instituciones de Educación Superior Privadas: Factores Inhibidores y Potencializadores, Paradigma: Revista Electrónica en Construcción de Software, Bogotá-Colombia, Noviembre.
- Índices Universitarios Ecuatorianos (2012)**. Análisis estadístico de rendimiento universitario. Disponible en <http://ecuadoruniversitario.com/noticias/noticias-de-interes-general/estadisticas-universitarias/> <http://www.educaedu.com.ec/carrera/ingenieria-sistemas>.
- Lopez, M., Whalley, J., Robbins, P., and Lister, R. (2008)**. Relationships between reading, tracing and writing skills in introductory programming. Proceedings of the Fourth international Workshop on Computing Education Research Sydney. Australia.
- Lake, K. (1994)**. Integrated Curriculum. School Improvement Research Series. Northwest Regional Educational Laboratory. Portland, USA.
- SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo**. Plan Nacional del Buen Vivir, Ecuador, 2013 -2017.
- Zhu, H. and Zhou, M. (2003)**. Methodology First and Language Second: A Way to Teach Object-Oriented Programming. OOPSLA'03. Anaheim, CA.
- Anewalt, K. y Polack-Wahl, J. (2010)**. "Teaching an iterative approach with rotating groups in an undergraduate Software Engineering course", Journal of Computer Sciences in College, 25(6), 144 – 151.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. y Moreno, M. (2009)**. Aprendizaje y desarrollo, en Colectivo de Autores, "Temas de introducción a la formación pedagógica", 2009, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- Chi, H. (2010)**. "Expanding computer science Education, improving software development", Communications of the ACM, 53 (9), 8 – 9.
- Collazos, C., Zapata, S., Lund, I., Aballay, L., Ochoa, S., Giraldo, F., Clunie, C., Torres, G. y Anaya, R. (2010)**. "Modelo colaborativo para la enseñanza de Ingeniería de software: Una experiencia latinoamericana", Memorias CLEI 2010, San Lorenzo, Paraguay.

**Fernández, Y., Granda, A. y Tejera, D. (2009).** “La enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI: un nuevo desafío”, Memorias del Evento Base Provincial de La Habana al Congreso Internacional Universidad 2010, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.

**Hilburn, T. y Kornecki, A. (2010).** “Graduate curricula in software engineering and software engineering assurance: need and recommendations”, *Electronics and electrical engineering*, 6(102), 67 – 70.

**Rajlich, V. (2010).** “Teaching undergraduate Software Engineering”, Memorias de la 26th International Conference on Software Maintenance – IEEE, Timișoara, Rumanía.