

CURRÍCULO Y DIDÁCTICA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

Martha Lucia Palacios Huertas

IS., MA. Educación a distancia, Directora
Programa de Ingeniería de Sistemas Universidad
Autónoma de Colombia. e-mail:
malupahu@gmail.com

Luis Carlos Torres Soler

Mat., MSc. Ingeniería de Sistemas, MA.
Ciencias de la Educación, Docente Universidad
Autónoma de Colombia. e-mail:
lctorress@gmail.com

Resumen— Todo currículo requiere de cambios continuos, sobre todo, en la forma como se hacen las cosas, pues la sociedad del conocimiento requiere de innovar en diferentes dimensiones: teóricas, sociopolíticas, humanas, además, debe surgir un manejo democrático y participativo, teniendo en cuenta a todos los actores para que se gestione conocimiento en distintas direcciones y contextos con el fin que el currículo cumpla con las expectativas que demanda la sociedad. El currículo de ingeniería de Sistemas debe ir más allá de la disciplina, promover la interdisciplinariedad, el intercambio e interacción de conceptos entre las diferentes disciplinas que contempla para satisfacer las necesidades sociales, económicas, empresariales, cultural, y con estrategias y didáctica que conduzca al desarrollo del pensamiento sistémico, complejo, creativo y abstracto, como debe ser el de un ingeniero.

Palabras clave: *complejidad, currículo, didáctica, pensamiento sistémico.*

Abstract— All curriculum requires continuous changes, especially in the way how things are made for the knowledge society requires innovation in different dimensions: theoretical, socio-political, human, must also arise a democratic and participatory management taking into account all actors so that knowledge in different directions and contexts to ensure that curriculum meets the expectations that society is managed. Systems engineering curriculum must go beyond discipline, promote interdisciplinary, Exchange and interaction of concepts between different disciplines to meet the needs of social, economic, business, cultural, and with strategies and didactics which will lead to the development of systemic, complex, creative and abstract thinking, as it should be that of an engineer.

Keywords: *complexity, curriculum, didactics, systems thinking.*

INTRODUCCIÓN

El currículo de ingeniería de sistemas en la Universidad Autónoma de Colombia tiene énfasis en la matemática y

enfoque de teoría de sistemas; también en lo tecnológico, en particular en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC): redes, seguridad de información, computación en la nube, datawarehouse,...; sin embargo, está presente el carácter academicista e intelectualista, con miras a que los estudiantes contextualicen situaciones que suceden en el entorno y que, en muchas de ellas, se presentan problemas, los cuales deben abordarse de la mejor manera para elaborar el modelo que facilite hallar las soluciones mediante el desarrollo de software para realización de procesos en los sistemas de información.

El propósito de este escrito es presentar un conjunto de reflexiones, diversas concepciones sobre el currículo y, por tanto, plantear argumentos acerca de las orientaciones que deben establecer los docentes; además, de cuál debe ser la interacción con la didáctica. La intención se reduce a describir lo que distintos autores enuncian sobre los fundamentos del currículo y su influencia en la didáctica a emplear.

Sin embargo, no se debe olvidar que quién hace el currículo son los docentes a partir de la práctica educativa. Ellos determinan ambientes de aprendizaje adecuados, donde puede existir la reflexión y crítica del conocimiento que se trasmite, el análisis de la relación con el entorno y enfocarse mediante estrategias didácticas al desarrollo de habilidades para la toma de decisiones. Pero surgen diversos interrogantes: ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿qué y cómo evaluar?, ¿qué aplicabilidad tiene lo enseñado?, ¿qué relaciones establecer?... Así que lo primero que se requiere es identificar, distinguir, analizar, sintetizar, aplicar y entender las diversas concepciones que se emplean al momento de realizar el diseño de un plan de estudios y, desde luego, cuál es el currículo que se pretende, para qué tiempo. Esta pregunta es muy importante dado que el conocimiento es cambiante, evoluciona reduciendo las incertidumbres y ambigüedades;

además que la sociedad es cada día más compleja y, por tanto, los problemas y necesidades son otros muy diferentes a los vividos años atrás.

No obstante, es oportuno aclarar que las experiencias vividas indican que el docente enseña según estrategias y enfoques adquiridos durante su aprendizaje; es decir, lo que adquirió en su formación para ser profesional. Incluso considera los aspectos pedagógicos, didácticos y metodológicos percibidos en sus docentes y, desde luego, sigue el modelo tradicional llegando a reproducir un conocimiento reducido, incompleto y sin aplicaciones, casi como le fue entregado. Estas consideraciones y otras adicionales lo lleva a construir y reflejar su estilo de enseñanza, en que muchas veces no se da cuenta que debe transmitir conocimiento ante una generación de aprendices que tienen otros intereses, aptitudes y con capacidades tecnológicas mejores que las del mismo docente; además, estilos de aprendizaje muy diferente.

I. ASPECTOS

Según Estebaranz (1999), el currículo es una estructura organizada de disciplinas de manera integral y secuencial con fines de control en la formación. Una concepción adicional es: una organización de asignaturas que buscan formar a una persona en saberes y actitudes para darle respuesta a las demandas de una sociedad [Zabalza, 2003]; sin embargo, una u otra concepción tiene sus adeptos y sus contradictores, son conservadores, neoliberales, innovadores o propulsores de transformaciones según perspectivas de un futuro; siempre apoyados en diferentes experiencias.

El currículo también se entiende como un plan de instrucción para ejercer una actividad profesional abarcando todas las posibles experiencias con miras al desarrollo de habilidades y capacidades [Gimeno, 1991]; es también es una filosofía educativa, valores institucionales, criterios contextuales para orientar las políticas curriculares que conducen a una estructura curricular (componentes, formación básica general, formación profesional, formación institucional, componentes flexibles, formación profesional en profundidad, cursos electivos profesionales, cátedras opcionales).

Lo que concuerda de alguna forma con el concepto del Ministerio de Educación Nacional Colombiano el cual considera que es el conjunto de planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuye a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural dentro de un contexto integrando los recursos humanos, académicos y físicos para lograr el proyecto educativo.

Sin embargo, lo más común es: el modelo de proceso para el logro de metas de quienes deben tomar decisiones. Pero, aunque estas concepciones determinan diferentes visiones del currículo, lo que hoy día se determina fundamentalmente son las competencias que los estudiantes deben desarrollar [Torres, 2013a].

Y, aunque variados currículos presentan resultados satisfactorios para la institución y los estudiantes, se construyen según demandas del mercado, competencias requeridas y prospectivas de necesidades. Pero en sí, no se mira, tiempo después, qué tan eficaces son; pues en general, no se le da sentido al currículum en el entorno local, regional y global; sino simplemente se consideran resultados inmediatos de titular profesionales con algunas competencias.

Estas pocas ideas sirven para plantear otras reflexiones, realizar cuestionamientos en torno del enfoque tecnológico del currículo para soportar los cambios que suceden por las tendencias y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, el diseño de currículos se enmarca en dos visiones particulares; los que apoyan seguir con el conjunto de asignaturas, métodos y procedimientos que son tradicionales dentro de la cultura [Torres, 2014] y; los que determinan una reconstrucción para suplir las futuras demandas dados los cambios sociales, políticos, económicos, tecnológicos y hasta científicos; debido sustancialmente a que también existen cambios en los estilos de aprendizaje de los jóvenes que se forman, pues cualquier proceso educativo debe establecer procesos para el desarrollo cognitivo, personal y social; insertando en ellos, que el estudiante estructure un pensamiento reflexivo y crítico, y a la vez, sistémico y creativo [Torres, 2014a].

Luego, es claro, que la didáctica sería la encargada de orientar la buena transmisión de conocimientos, que se reconstruyen por los lineamientos de diversa índole generando tendencias y aplicabilidad en el entorno más próximo; es decir, debe realizarse un análisis al currículo de Ingeniería de Sistemas según perspectivas tradicionales, experienciales, conductista y cognitivas [Morin, 1999], pues es necesario pensar en la diversidad de enfoques, estrategias, métodos, tendencias y didácticas que deben ser las columnas para construir un currículo adecuado para la sociedad y para el estudiante, en que cada perspectiva provea las herramientas de análisis y síntesis que se requieren [Torres, 2013]. De acuerdo a la complejidad que existe en las diferentes situaciones, se requiere de un pensamiento más abierto y flexible que permitan comprenderla [Morin, 2001], dado que los conceptos, teorías, hallazgos que son aproximados y limitados dependen del pensamiento y de cómo se observa el entorno.

Esto en el sentido que no se mira el entorno como es sino como se desea, por tanto, algunos detalles ocultos no se perciben y, desde luego, los modelos que se construyan para determinar el tipo de comportamiento de los sistemas o fenómenos les faltarán variables y relaciones.

Por tanto, el análisis curricular es fundamental para cuestionar si los modelos de currículo que se emplean, tienen buena perspectiva teórica y técnica que permita subsanar las limitaciones que puedan existir en la abstracción de las situaciones propias para el estudiante.

Es decir, esto supone un esfuerzo amplio de todos los actores comprometidos con el desarrollo del currículo, pues la complejidad que posee la aplicabilidad de cada una y todas las asignaturas en el entorno conduce a que debe existir un currículo dinámico y una didáctica que lleve a abordar los problemas complejos de la mejor manera [García, 2010].

Entonces, se comprende que el análisis del currículo siempre busca la mejora del mismo, de entender las relaciones con el entorno, de los procesos didácticos que debe docente desarrollar en el aula para que surja un aprendizaje significativo; además, que este debe ser integral e integrador de los saberes que el estudiante debe adquirir, por tanto, se requiere preparar la mente para que deje a un lado las limitaciones que plantea el pensamiento lógico y racional, pues este tiende a reducir el saber y, más bien, conceptúe un pensamiento más abierto y flexible que le ayude a considerar los fenómenos y sistemas de manera global y como un todo [Torres, 2014].

Tal vez, sin tener como afirmarlo, los sistemas de hoy día son iguales a los de hace 70, 200 o 1000 años, y a través de los siglos; salvo que, por necesidades gubernamentales: defensa, rapidez, ayuda,... científicos crearon una máquina – denominada ordenador –, para extender las capacidades cognitivas del ser humano, para solucionar con una mayor eficiencia los problemas que se presentan; para agilizar, especialmente, el procesamiento de gran volumen de datos; pero los sistemas evolucionan, lo que hace que la didáctica a emplear para la transmisión de conocimiento debe ser muy diferente a la del siglo XX.

Con la llegada del computador a las empresas e instituciones, tanto públicas como privadas, en especial para control y desarrollo administrativo, se requirió la formación de profesionales que de forma adecuada facilitarán el almacenamiento, proceso y emisión de información; sin embargo, solo se ha llegado en la mayoría de casos al almacenamiento, proceso y generación de datos; pero lo

crítico está, en no tener claro qué almacenar, procesar y gestionar de los datos; no hay procesos que ayuden a la gestión del conocimiento.

Bajo la visión de continuar con el desarrollo, se fueron construyendo lenguajes, programas de autor y herramientas que ayudan al análisis y diseño de sistemas, como el desarrollo de software (aplicativo) y de herramientas que facilitan ciertas tareas.

Para diseñar las estructura de datos a almacenar, se proyecta más de lo requerido en herramientas y lenguajes, como construir bases de datos, bodegas de datos o realizar análisis de sistemas complejos, entre otras cosas, pero con las bases o bodegas de datos las herramientas permiten hacer minería de datos con el fin de descubrir conocimiento oculto en ellas; es una de las demandas de la sociedad hoy día que considera que más allá de los datos puede existir algo oculto.

No hay duda, se busca calidad y seguridad de la información en las empresas e instituciones, lo que lleva a calidad y seguridad de los procesos y de las interrelaciones que se generen. Quizás todo determinando porque el principal motivo es la globalización, la aceleración de la tecnología y megatendencias que surgen a cada momento, en especial, las que se producen por las dinámicas y complejización que la misma sociedad sufre.

La universidad, en general, debe fortalecer las capacidades que poseen los aprendices, entre ellas: comunicación (lectura y escritura), solución de problemas (abstraer, plantear y establecer estrategias), emotividad (sinergia y empatía); claro está que también debe colaborar para la ampliación de la gestión del conocimiento y el pensamiento flexible, reflexivo y sistemático, y aún más, pensamiento complejo, todo esto para lograr competencias de un nivel superior.

Una vez se han indicado algunos hechos -faltan muchos más-, es importante volver a la pregunta base para lo que se escribe, primero, ¿qué debe saber? En pocas líneas es difícil dar una respuesta concreta, porque la misma demanda por parte de la sociedad es novedosa, variable, depende del contexto. Se busca ahora desarrollar aplicaciones para distintos campos, particularmente en lo social, lo ambiental, lo organizacional y lo humano. Antes se dirigía más a lo técnico, lo ingenieril y lo administrativo, ahora lo humano; comunicación, convivencia, colaboración, participación; lo social: trabajo en equipo; lo ecológico o ambiental; son más importantes.

El ingeniero de sistemas, como tiempo atrás, su función no es realizar programas, eso se cree, pero debe saber programar;

y muy bien. Lo más importante es que posea capacidades para contextualizar los sistemas con sus incertidumbres, interrelaciones, dinámicas, complejidad y componentes que muchas veces alteran la visión de momento, del comportamiento de una parte o del todo.

El ingeniero de sistemas de hoy día, requiere más que conocimiento, debe tener capacidades y habilidades que le permitan desempeñarse en diferentes campos laborales, aunque la mayoría piensa que lo fundamental sería desarrollar software, quizás porque no han mirado cuál es la realidad. El software, ahora, lo desarrolla profesionales de diferente área: administradores, ingenieros mecánicos, electrónicos,... y hasta profesionales de la salud, especialmente estos porque los ingenieros de sistemas no adquieren capacidades para contextualizar los problemas que se presentan en esta área, en general, como si lo humano no fuese un conjunto de sistemas. Por tanto, más que saber programar debe ser el de poder determinar características de los sistemas simples y complejos, dinámicos y estáticos, locales y globales, naturales y artificiales, de ética y moral, para vivir y dejar de vivir, en particular, los problemas que allí existen. No requerimientos o caprichos de variados individuos que distorsionan los verdaderos problemas, quizá con la simple intención de hacerlos simples, tomar solo una parte o reducir la complejidad de ellos, lo que es un error.

II. DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Se debe de reflexionar sobre cuáles son las estrategias didácticas a emplear, en particular empleando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), puesto que los métodos de aprendizaje de la nueva generación, los que nacieron ya en el s.XXI, ya son otros muy diferentes a aquellos de sus docentes; además, los medios para la educación son otros, por ejemplo, educación virtual, educación abierta y a distancia, ambos empleando las herramientas que provee la gran red por medio de la Internet, donde se puede adquirir la información y conocimiento que se desee; sin embargo, por ese amplio mar de información, llega a sorprender, sobre todo si no se tienen capacidades para leer, sintetizar y escribir.

Para las estrategias didácticas se requiere creatividad para construir los hechos educativos, como definir cuál es la mejor estrategia de enseñanza/aprendizaje, qué actividades realizar, qué contenidos y experiencias previas tener en cuenta, cómo organizar y evaluar al estudiante, cuál es la relación del docente con el estudiante, que conlleven entre otros a:

- ✓ Responder al perfil profesional y ocupacional del egresado aportando al desarrollo del país y su contexto con valores humanísticos.
- ✓ Considerar la complejidad de la teoría a la práctica, o de lo abstracto a lo concreto.
- ✓ Fomentar la reflexión, acción y trabajo colaborativo mediante el estímulo cognitivo.
- ✓ Tener en cuenta la diversidad de capacidades intelectuales de cada estudiante, al mirar sus estilos y estrategias de aprendizaje.
- ✓ Relacionar significativamente los contenidos de las diferentes asignaturas con visión inter y multidisciplinaria para la formación profesional del estudiante.

CONCLUSIÓN

La diversidad de concepciones sobre el currículo surge por los enfoques, visiones y entornos en los cuales se diseña. Además, los referentes para el análisis del currículo, también son variados y para su comprensión se requiere de precisar cuáles los pilares sobre los cuales se erigió.

Los docentes son quienes desarrollan el currículo, quienes dan una impronta a la formación que proveen, quienes establecen métodos y estrategias para el aprendizaje, quienes transmiten un conocimiento adecuado para abordar los distintos problemas que se presentan o lo dan reducido para cumplir con una guía de cátedra.

La didáctica muestra enfoques particulares que son complementarios, por tanto, el docente es el protagonista del desarrollo del currículo, es el que aplica una didáctica que le sirve para establecer interrelación entre saberes y desarrollar procesos investigativos que conduzcan al estudiante a reflexionar y gestionar conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los directivos de la universidad Autónoma de Colombia poder participar en los debates para la mejora de plan de estudios de la carrera de Ingeniería de sistemas con miras a que los profesionales tengan las competencias que requerirán hacia el 2020.

REFERENCIAS

ESTEBARANZ GARCÍA Araceli (1999). *Didáctica e innovación curricular*. Universidad de Sevilla. Serie Manuales Universitarios, no 25, Sevilla, España.

GARCÍA MEDINA Raúl, PARRA ORTÍZ José María (2010). *Didáctica e innovación curricular*. Los libros de Catarata, Barcelona.

GIMENO SACRISTÁN José (1991). *El Currículum: una reflexión sobre la práctica*. Ediciones Morata, Madrid.

GIMENO SACRISTÁN José. (2010). “¿Qué significa el currículum?” En *Sinéctica*, (34), 11-43. Disponible en www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2010000100009&lng=es&tlng=es, [02/09/2016].

IBARRA C. A. G. (2009). La ingeniería en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica. El proceso de diseño e innovación curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales.

LACUESTA R., CATALÁN C. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas: una experiencia interdisciplinar en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. *X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, 305-311.

MARTÍNEZ Alonso G. F., GARZA J. Á., BÁEZ VILLARREAL E. y TREVIÑO CUBERO A. (2013). “Implementación y evaluación del Currículo Basado en Competencias para la formación de ingenieros”. En *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 11(extra.), 141-174.

MORIN Edgar (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), París.

MORIN Edgar (2001). *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget.

TOBÓN TOBÓN S. (2013). *Formación integral de competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. ECOE Ed., Bogotá.

TORRES SOLER Luis Carlos (2014). “Qué investigar en esta sociedad compleja”. En *Revista Vínculos*. Col 11 No 1, pp.233-241.

TORRES SOLER Luis Carlos (2014a). “La creatividad en el aula como organización compleja”. En *Revista: CIEG* (Centro de investigaciones y estudios gerenciales). Año 5 No 1, pp.62-74.

TORRES SOLER Luis Carlos (2013). “Educación en ingeniería e ingeniería en educación”. En *Revista: Clepsidra*. No 17 – Julio Diciembre; pp.103–109.

TORRES SOLER Luis Carlos (2013a). “Quisiera ser niño”. En *Revista: Educación, Pedagogía y Ciencias*. No 5 – Enero-Junio; pp.127–131.

YÁÑIZ C. (2008). “Las competencias en currículo

universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado”. En *Revista de docencia universitaria*.

ZABALZA BERAZA Miguel Ángel (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones, Madrid.