

ARTÍCULO MONOGRÁFICO

Una aproximación al ingeniero de sistemas y telecomunicaciones del siglo XXI*

[Approximation to the systems and telecommunications engineer of the 21st century]

CARLOS ANDRÉS RESTREPO-HENAO¹ OMAR ANTONIO VEGA²

RECIBO: 13.03.2010 - AJUSTE: 27.04.2010 - APROBACIÓN: 17.05.2010

Resumen

El presente artículo pretende recoger algunos aspectos requeridos para que los ingenieros, y especialmente los de Sistemas y Telecomunicaciones, permanezcan vigentes en el cambiante escenario del siglo XXI, donde no es suficiente con exhibir un título de pregrado y un conocimiento específico.

Se trata de realizar un recorrido por aspectos académicos, laborales, culturales y de comportamiento personal, mostrando que la escuela debe preocuparse por desarrollar una serie de condiciones y habilidades al profesional en formación (educar para el futuro), pero también considerar que la formación temática específica no puede ser desligada de la formación de valores y responsabilidad social y ecológica.

* Modelo para citación:

RESTREPO HENAO, Carlos Andrés y VEGA, Omar Antonio. (2010). Una aproximación al ingeniero de sistemas y telecomunicaciones del siglo XXI. En: Ventana Informática. No. 22 (ene-jun., 2010). Manizales (Colombia): Universidad de Manizales. p. 207-222. ISSN: 0123-9678

1 Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones.

Gerente de Infraestructura, CSI, Alexandria, Virginia, USA. Correo electrónico: carlosa_restrepo@hotmail.com.

2 Ingeniero Agrónomo, MSc. en Orientación y Asesoría Educativa, MSc. en Educación.Docencia, PhD(c) en Ingeniería Informática.

Líder grupo de investigación Sociedad de la Información, Gestión e Innovación del Conocimiento; Profesor Asociado, Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia. Correos electrónicos: oavega@umanizales.edu.co, oavega@hotmail.com.

Palabras Clave: *Siglo XXI, ingeniero de sistemas y telecomunicaciones, globalización, mercado, sociedad de la información y el conocimiento.*

Abstract

This article tries to collect some items required for engineers, especially Systems and Telecommunications Engineers, remain them in force in the changing scenario of the 21st century, where it isn't enough to display an undergraduate's degree and specialized knowledge.

This is a tour of academics, work, cultural and personal behavior, showing that the school should be concerned by developing a set of conditions and the professional skills training (educating for the future), but also see the training topic specifications can not be separated from the formation of values and social and environmental responsibility.

Keywords: *21st century, systems and telecommunications engineering, globalization, market, information and knowledge society.*

Introducción

Los ingenieros de sistemas y telecomunicaciones deben reaccionar a las realidades del siglo XXI, en el cual, las fronteras han trascendido, se han incrementado el número de compañías transnacionales, demandando que los empleados tengan la habilidad y conocimiento para trabajar en diferentes escenarios culturales, dominar varios idiomas, y la disponibilidad para moverse de una oficina internacional a otra. Para encarar de manera apropiada el reclutamiento del siglo XXI, estos ingenieros deben recibir la formación apropiada desde la universidad teniendo ésta presente la aparición de nuevas exigencias por parte de la nueva sociedad Transnacional, nuevos *ciberderechos* (Acceso a Internet, pago, publicación, diversidad lingüística) y nuevos conflictos.

Dichos ingenieros, en el caso colombiano, tanto si operan en una empresa comercial, una institución gubernamental, una fundación sin ánimo de lucro o un establecimiento educativo, entre otros, tienen que considerar en diversos grados, los elementos y las fuerzas de su ambiente externo, para responder con agilidad, oportunidad y exactitud a los retos antes señalados.

Para mantener la competitividad económica, los profesionales encargados de desarrollar los contenidos en las carreras de ingeniería deben anticiparse a los cambios dramáticos en la práctica de esta y adaptar sus programas de manera acorde.

En este orden de ideas, para NAE (2005) es indispensable tener en cuenta que:

- El ritmo de innovación tecnológica seguirá siendo rápido, probablemente más acelerado.
- El mundo en el cual se distribuirán las nuevas tecnologías, esta densamente conectado.
- La presencia de la tecnología en la vida cotidiana será magistral, transparente, y más importante que nunca.

Teniendo como punto de partida experiencias profesionales y académicas, en el ámbito internacional, se puede afirmar que el ingeniero requerido por el mercado en el presente y el mediano plazo, manifiesta características ineludibles, como:

- Alta grado de análisis, creatividad y adaptación al entorno cambiante,
- Habilidad de comunicación escrita y oral, altamente desarrollada, tanto en su idioma vernáculo como en lengua inglesa.
- Liderazgo, enmarcado en los valores de compromiso, ética, conocimiento y responsabilidad integral.
- Comportamientos regidos por la autodisciplina, el *autoaprendizaje* y la autoevaluación.

Lo anterior es apoyado por ASU (s.f.), citando a National Academy of Engineering's Engineer 2020, cuando hace la siguiente reflexión: *«What attributes will the engineer of 2020 have? He or she will aspire to have the ingenuity of Lillian Gilbreth, the problem-solving capabilities of Gordon Moore, the scientific insight of Albert Einstein, the creativity of Pablo Picasso, the determination of the Wright brothers, the leadership abilities of Bill Gates, the conscience of Eleanor Roosevelt, the vision of Martin Luther King Jr., and the curiosity and wonder of our grandchildren»*

1. El ingeniero de sistemas y telecomunicaciones de hoy

El gran reto para las universidades latinoamericanas es entregar al medio ingenieros de sistemas y telecomunicaciones en un contexto de humanismo social que, al lado de una profunda percepción y conocimiento de la realidad regional y mundial, estén en condiciones de competir en el mundo globalizado con una formación integral, que los caracterice como científicos sociales, con herramientas válidas para interpretar la sociedad del conocimiento y no como simples tecnócratas.

La diferencia la marcan las personas, ya que en este escenario se mueve un protagonista de singular importancia: el ser humano, que, sin lugar a dudas, marca la diferencia. Pero ¿cuáles son esas debilidades del profesional en ingeniería de sistemas y telecomunicaciones de hoy?; sólo conociéndolas, será posible convertirlas en fortalezas para llegar con éxito al nuevo siglo.

Afirma Mario Flórez (citado por Restrepo, s.f., 57) que «una de las principales debilidades es la falta de seguridad en sus objetivos a corto y a largo plazo, la falta de amor por lo que hace y, en consecuencia, una falta de compromiso en el desarrollo de sus actividades». Es sentida, en los ámbitos académicos y productivos, la necesidad de formar ingenieros integrales, con una gran capacidad de desempeñarse como especialistas, acompañado de un sentido de la creatividad y capacidad innovadora, que les permita sortear hábilmente las exigencias de participar en el juego dinámico propuesto por el medio.

Para responder a esas exigencias, puede decirse que el mercado dará mayor valor a las personas que trabajen en equipo... El futuro no es para los individuales, es para los integracionistas que pueden asumir retos en equipo (no es extraño que los grandes que en solitario se convirtieron en sabios, hacen parte de la historia lejana); adicionalmente, el ingeniero de sistemas y telecomunicaciones del presente siglo, debe seguir un proceso de preparación constante, conocer varios idiomas, tener una mente abierta a otras culturas, amar lo que hace y pensar siempre en la colectividad, conectividad, portabilidad, movilidad, *virtualización* y escenarios productivos, entre otros.

No puede ignorarse la exigencia que tienen los profesionales, sin distinguos de la disciplina, en cuanto a las habilidades comunicativas, mínimo en condición bilingüe, como tampoco que en la aldea global, la

segunda lengua sería el inglés, convertido, de hecho, en el idioma de la ciencia, la tecnología y los negocios.

Una situación que puede ejemplificar la anterior afirmación, es que Latinoamérica está sufriendo el mismo proceso de *outsourcing* de multinacionales³ en India, donde «en la actualidad hay unos 245.000 indios atendiendo llamadas de todo el mundo o marcando números para ofrecerle a la gente tarjetas de crédito y gangas en tarifas telefónicas, o bien para reclamar el pago de recibos vencidos. En EE.UU. estos trabajos en centros de atención telefónica se consideran mal pagados y de escaso prestigio, pero en India se convierten en empleos bien pagados y que dan prestigio» (Friedman, 2006, 34), teniendo presente que «las mejores empresas subcontratan fuera para ganar, no para menguar. Subcontratan para innovar más deprisa y a menor coste, con el fin de crecer más, de ganar cuota en el mercado y de contratar a más especialistas, no para ahorrarse dinero despidiendo a empleados» (Friedman, 2006, 377).

Como lo afirma Víctor Gálvez⁴: «El mundo es definitivamente plano. Para muchos productos de tecnología los diseños se hacen en California, las pruebas en India y la construcción en China. Para liderar y destacarse en una cadena de valor tan globalizada, los ingenieros hoy en día, requieren una formación, no solamente, en manejo de idiomas, sino también en el entendimiento y aprovechamiento de otras culturas; formas de pensar y perspectivas de otros países. Se acabaron los días en que se podía competir haciendo todo en un solo lugar. Los ingenieros tienen que valorar donde están los recursos materiales o intelectuales en el planeta, planear con ellos y combinarlos en la forma más eficiente... A los ingenieros colombianos los invito a involucrarse rápidamente en sus estudios en proyectos con carácter de cooperación internacional aprovechando las ventajas que las comunicaciones ofrecen hoy en día (ejemplo: Skype, internet, *blogs*, entre otros). Es necesario que aprovechen cualquier intercambio con estudiantes y profesores de otros países, inclusive, si no es posible viajar, se obtienen perspectivas interesantes y valiosas de visitantes y presentadores de otros lugares. Por supuesto, el estudio del inglés es clave, pues, básicamente se convirtió en el lenguaje para los negocios e intercambio de ideas».

3 Aunque esta modalidad es considerada, por diferentes personas y agremiaciones, como lesiva para los trabajadores, no puede ignorarse que ha tomado gran auge como fuente de oferta laboral, promovida por diversos estamentos gubernamentales.

4 Alto ejecutivo y representante de Apple para Latinoamérica, entrevista realizada el día 7 de mayo de 2009.

1.1 El ingeniero de sistemas y telecomunicaciones en la era del liderazgo

De acuerdo con los doctores Paredes y Gálvez, consultados en Ciudad de Guatemala y Washington, en el presente milenio la capacidad de liderazgo constituirá uno de los activos más importantes del ingeniero de sistemas, que deberá estar en condiciones de comprender la magnitud del trabajo en equipo, lo cual implica que el proceso de formación de líderes debe generarse con la gestación, continuar en el ambiente familiar, seguir en la escuela, en la universidad y mantenerse vigente en el transcurso de la vida de hombres y mujeres.

Para responder a la exigencia de contar con líderes que tengan una visión holística, es condición necesaria el desarrollo de competencias culturales personales, que unidas a las competencias profesionales, faciliten el desenvolvimiento adecuado de las personas en la sociedad de la información, producto de un cambio de época.

El desarrollo de estas competencias acrecienta el desempeño en equipos colaborativos; de esta manera, el ingeniero está en condiciones de diseñar y ejecutar, además de su proyecto de vida (lo que redundará en beneficio tanto de su ejercicio profesional como de su relación con el entorno), cualquier proyecto complejo que cuenta con la participación de personas de diversas culturas y disciplinas.

En lo referente a las competencias disciplinarias, se puede inferir que una formación integral debe tener componentes que fortalezcan el proceso de aprendizaje *autodirigido*, por cuanto en la sociedad del siglo XXI se hace necesario aprender a manejar la información para convertirla en conocimiento; es vital entonces, para el profesional en referencia, ser analítico y creativo, manejar las tecnologías de manera adecuada, utilizar estrategias para acceder y filtrar la información disponible, difundir sus realizaciones en publicaciones y eventos, y tener gran sentido de responsabilidad ética y política.

Y es que no puede ignorarse que «la ciencia y la tecnología no están aisladas del resto de la sociedad; en realidad están inmersas en ella por lo que es imprescindible tomar en cuenta el papel de los funcionarios del Estado, de los industriales y empresarios así como de los ciudadanos en general [los ingenieros deben hacer parte de cada uno de los grupos mencionados], ya que en una sociedad democrática todos ellos deben evaluar positiva o negativamente el gasto público para desarrollarlas pues son por último quienes se benefician con sus resultados» (Olivé, 2007, 40-41).

1.2 El entorno

Desde el siglo pasado se han venido presentando cambios tan acelerados en la informática, que da la impresión que llevara muchos años de existencia. Sin embargo, es sorprendente constatar que en Colombia, la informática escasamente supera los 40 años. En efecto, la llegada al país del primer computador, de acuerdo con Montes, citado por Varela (2005, 3), en marzo 3 de 1957, un enorme IBM 650 traído por Bavaria, ocurre en un momento histórico en que la informática era una disciplina desconocida; en tanto, la profesión de ingeniero de sistemas en Colombia apenas si alcanza los 25 años⁵. Definitivamente, esta profesión es aún muy joven, y como tal, es obligatorio para ella tener una capacidad cambiante y adaptativa en el tiempo.

Particularmente en los últimos años han sucedido tantos cambios, causados por grandes fuerzas externas, que frecuentemente muchos experimentan una sensación de incertidumbre y de pérdida de control de la profesión. Desde la década de los 80 hasta la actualidad, ha surgido un escenario interpretado por diferentes analistas como una fase de transiciones múltiples y paralelas. En el plano mundial, se asiste a un reordenamiento general del sistema de poder, así como a transformaciones fundamentales en el terreno de la producción, la cultura y la organización social.

Mediante esta dinámica de cambios, nuevas exigencias y demandas se enfocan en los sistemas de educación superior, dado su papel clave tanto en la generación y movilización de conocimientos como en la formación de profesionales con capacidades de desempeño creativo en el nuevo entorno. De los caminos trazados para la modernización y adecuación de estos sistemas de educación, es importante resaltar los siguientes:

- Diversificación de tipos institucionales, funciones y fuentes de financiamiento.

5 «Las universidades empezaron a recibir poco a poco los beneficios de la computación, en la mayoría de casos por donaciones de la empresa privada. De hecho, los dos primeros IBM 650 fueron a parar a las universidades Nacional y los Andes, en donde se crearon los primeros grupos de trabajo en sistemas informáticos de la academia colombiana. Pero posiblemente el momento clave de la historia computacional del país se halla más adelante, en 1980, cuando un grupo de profesionales abraza de modo pionero y demostrando gran visión tecnológica, la propuesta aún en pañales a escala internacional de comercializar microcomputadores. Manuel Dávila, ingeniero de sistemas de la Universidad de los Andes, junto con el matemático Iván Obregón fundaron ese año Microtek, la primera compañía formal de importación de microcomputadores establecida en el país» (Montes, citado por Varela (2005, 3).

- Descentralización y federalización.
- Creación de instancias de regulación y coordinación.
- Vinculación productiva con el entorno.
- Puesta en marcha de fórmulas de planeación.
- Actualización de estructuras, instancias y métodos de operación del gobierno universitario;
- Instrumentación de mecanismos de aseguramiento de calidad;
- Flexibilización curricular e incorporación de formas de aprendizaje a distancia, entre las más destacadas.

Estos cambios se han visto evidenciados en diversos escenarios de la sociedad, donde la academia se constituye en blanco directo, porque se le exige la modernización de su infraestructura y sus ofertas, y, porque es la encargada de orientar la tecnología hacia la transformación de procesos de diversa índole, a partir de la investigación y los desarrollos tecnológicos.

1.2.1 Las fuerzas y tendencias que acompañan al mundo y a Latinoamérica. Por lo que va recorrido del siglo XXI, éste va a ser el siglo del conocimiento, más exactamente, el siglo de la racionalidad científica y tecnológica. El saber cambia y cambiará el mundo, y éste en los últimos 25 años se ha transformado con la prontitud de los saberes nuevos. Se tiene la sensación de que se abrió una puerta, aunque no se sepa hacia dónde conduce. Las personas perciben que el tiempo ahora es más corto y el espacio es más pequeño: a lo primero se le puede llamar aceleración de la historia y a lo segundo aldea global.

Durante los últimos años, Colombia al igual que los países latinos y desarrollados, se enfrentan a la tarea de sobrevivir y crear un nuevo modelo de desarrollo como respuesta a los profundos cambios que se desprenden de un entorno internacional en camino a una globalización completa del aparato productivo mundial.

1.2.2 Latinoamérica y el entorno informático. La complejidad que está alcanzando el sector de las comunicaciones aumenta a un ritmo cada vez más vertiginoso. Las respuestas de las distintas sociedades frente a este hecho resultan cada vez más difíciles, sobre todo si no disponen de planes estratégicos que permitan controlar, racionalizar, explicar y enfrentar acertadamente los cambios que actualmente se producen y producirán en el campo de la telemática.

La necesidad de la integración de las políticas de telecomunicaciones en América Latina, es una realidad a la que no pueden dar la espalda los gobiernos de la región. Las legislaciones futuras deberán dar un

espacio importante, si no vital, a las telecomunicaciones. Las decisiones en política tecnológica no pueden desvincularse de las políticas en comunicación, educación y cultural como un todo.

La consolidación de políticas en el área de las telecomunicaciones, ya que «el entorno regulador en el ámbito de las telecomunicaciones en América Latina está aún en desarrollo, lo que desincentiva las inversiones a largo plazo de las empresas» (Infolatam/Efe, 2009), se convierte en un requisito indispensable y urgente para lograr un uso apropiado de las TIC, como herramienta fundamental del desarrollo integral de la región, que ayude al desarrollo social,

1.3 Características a tener por el ingeniero de sistemas y telecomunicaciones

Ya presentado el ámbito de acción, se plantean unas características mínimas que debe tener el ingeniero en referencia, para hacerle frente a las exigencias actuales y futuras, provenientes de esa aldea global, cada día más pequeña, dinámica, exigente y competitiva.

En primera instancia, el perfil del egresado del programa de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones no debe substraerse de la Misión y Naturaleza institucional. Por lo tanto, debe a la luz de estas ideas construir el conjunto de características que lo preparan para su ejercicio profesional, que le permitan hacer frente a las realidades del siglo XXI.

Además, el énfasis en la capacidad de tomar decisiones oportunas y acertadas, basadas en el saber y experiencias previas, impulsa al coraje, al compromiso y al inconformismo intelectual, es decir, a la capacidad para afrontar grandes retos de la sociedad del conocimiento.

Entonces, la formación integral del ingeniero debe abarcar tres aprendizajes (Aprender a ser, Aprender a aprender, y Aprender a hacer), de manera que se constituya en un profesional con gran conocimiento temático, un marcado inconformismo intelectual, y sensibilidad humana, logrado a partir habilidades, capacidades y competencias, como:

- En lo pertinente a aprender a ser, para convivir en el país y el mundo, manteniendo unos valores éticos; así como tener un desarrollo continuo como persona, con espíritu emprendedor y de superación permanente, y para vivir con una profunda convicción moral, vocación humanista, conciencia histórica y sensibilidad social y política.
- En cuanto a aprender a aprender, para interpretar y analizar los mensajes de los medios de comunicación; asumir el cambio y ser flexible; comprender, describir y analizar críticamente el entorno y la

- sociedad; crear conocimiento e innovar; razonar con claridad y para desarrollar y utilizar la intuición con acierto.
- En lo referente a aprender a hacer, para detectar, analizar, proponer soluciones y resolver problemas propios de la ingeniería, en los ámbitos nacional e internacional; trabajar en equipo; comunicarse fluida y eficientemente mediante la oralidad y la escritura; participar comprometidamente en el desarrollo sostenible del país y el mundo; crear, desarrollar y gestionar empresas; tomar decisiones y señalar el rumbo de las organizaciones; involucrarse con la ciencia, la tecnología y la innovación; y responder a la sociedad con un sólido comportamiento profesional, intelectual, ético y cultural.

En otras palabras, y tratando de resumir, un ingeniero en el siglo XXI requiere: - Actitud de autoestudio, autoevaluación y autoexigencia; - Liderazgo en el campo de la tecnología informática; - Capacidad gerencial en las áreas relacionadas con proyectos Informáticos y de comunicación; - Habilidad para proponer y desarrollar proyectos, nacionales e internacionales, con componente interdisciplinario; - Reflexión, análisis y observación que lleve a una cultura investigativa y de inconformidad intelectual; - Disposición hacia la creación y fortalecimiento de empresas, principalmente orientados a base tecnológica, y - Hábitos de lectura y escritura.

De igual manera, en la vida del egresado es necesario el dominio del idioma inglés (*en la práctica aceptado como el idioma de los negocios, el idioma de la ciencia, y el idioma universal*), como herramienta fundamental de desempeño profesional. El ingeniero Carlos R. Paredes⁶, ante la pregunta ¿Cuáles son las herramientas básicas que debe tener un ingeniero para desempeñarse de manera efectiva a nivel internacional?, sostiene que «El ingeniero egresado de las universidades en cualquier lugar del mundo deben ser bilingües. Como herramienta fundamental, en la Universidad del Valle de Guatemala, tenemos como requisito la presentación del examen ELASH equivalente al TOEFL, y que pretende garantizar que nuestros egresados tengan la capacidad de comunicarse de manera efectiva en el mundo de los negocios. Hemos implementado una estrategia en los últimos semestres de la carrera de ingeniería y es la de impartir clases en idioma inglés».

En este orden de ideas, la habilidad para trabajar en otras culturas puede convertirse en un factor desequilibrante en el momento de abordar proyectos internacionales; esta habilidad debe ser desarrollada

6 Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala. Entrevista realizada el día 30 de marzo de 2009.

desde la época de la universidad, con estrategias como las pasantías internacionales, oportunidad que permite al estudiante tener una visión amplia del mercado al que se va a enfrentar, de percibir temas como el etnocentrismo, de abordar tecnologías y métodos de trabajo diferentes.

Tal experiencia permitirá al estudiante abrirse a la realidad internacional y a ser sensible al trabajo con otras culturas, condición imprescindible teniendo en cuenta la opinión de líderes internacionales en el ámbito de la tecnología. Uno de los principales antropólogos culturales y de *marketing*, Rapaile (2006), quien se ha dedicado durante las últimas tres décadas al estudio del comportamiento y las pautas que marcan las diferencias culturales en el mundo de los negocios, asegura que «... *If you have all the right numbers in the right sequence, you can open the lock. Doing so over a vast array of imprints has profound implications. It brings us to the answer to one of our most fundamental questions: why do we act the way we do? Understanding the culture code provides us with a remarkable new tool... with which to view ourselves and our behaviors, It changes the way we see everything around us... people around the world really are different...*».

Los ingenieros deben desempeñarse, en algún momento de su vida, como instructores, conferencistas, docentes, coordinadores de sesiones y otras actividades del campo académico. La falta de habilidades oratorias y didácticas, puede convertirse en un factor desfavorable en su desempeño laboral, pues, el dominio temático no es garantía de un adecuado proceso comunicativo, por lo que, la academia debe ofrecer oportunidades para que el futuro ingeniero ejerza actividades relacionadas con esos futuros escenarios.

La argumentación actual en torno a las nuevas tecnologías (*virtualización*, redes de cómputo, satélites, servicios de televisión por cable, telefonía móvil, web 2.0, entre otros) alega que su presencia en cualquier actividad humana, es imparable y que su utilización está provocando cambios en la sociedad en general y en el comportamiento individual de las personas... el impacto de las TIC es tan poderoso que ha originado una nueva era en la civilización: la sociedad del conocimiento y la información. El ingeniero entonces, al estar inmerso en dicha era, no puede ser ajeno al desarrollo de algunos aspectos complementarios, por darles algún nombre:

- Diseño y administración de escenarios virtuales. El ingeniero de Sistemas y telecomunicaciones debe estar a la vanguardia de la tecnología (premisa lanzada por Gates, 1999), no como simple consumidor de ella, sino con capacidad analítica, creativa, potenciadora y de aplicación razonada.

- Responsabilidad Ecológica. El ingeniero debe tener conciencia ecológica y apoyarse en tecnologías de punta (entornos virtuales, manejo de documentos digitales, etc.) como aporte genuino a la conservación ecológica del planeta Tierra. Esto implica también, de manera coherente hacer frente al consumismo tecnológico irracional, tan común en la actualidad, que además de no crear desarrollo a los países tercermundistas, produce una inmensa cantidad de desechos electrónicos de difícil manejo y alto poder contaminante.
- Utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los SIG son herramienta fundamental que han permitido ofrecer una nueva dimensión en la toma de decisiones críticas, articulando la inteligencia del negocio con elementos cartográficos, para diversas empresas y proyectos, sin importar su ubicación geográfica.
- Administración de Contenidos Empresariales. Asesoría en la definición de estrategias para la administración de la información empresarial en forma integral, buscando organizar la información estructurada (bases de datos, aplicaciones, meta-repositorios) y no estructurada (documentos, hojas de cálculo) utilizando tecnologías apropiadas para tal fin.
- Administración de Procesos de Negocio. Apoyar las organizaciones en la selección de la mejor estrategia para la administración y orientación de todos sus procesos de negocio y de apoyo. Debe brindar apoyo en automatización, reingeniería y *outsourcing* de procesos como estrategias para una mejor administración de dichos procesos.
- Inteligencia de Negocios. Acompañamiento en la definición de estrategias para el análisis de la información en las organizaciones, apoyada por herramientas especializadas.
- Procesos de Construcción de Software. Asesoría en la puesta en marcha de mejores prácticas y metodologías para la construcción de software en las organizaciones.
- Conectividad y Seguridad en Redes. Un profesional del área de las TIC debe ser capaz de diseñar, configurar, poner en marcha y administrar redes de comunicación (bajo diversas tecnologías), asegurando un entorno confiable y seguro.
- Ética y responsabilidad social. Tener como impronta en su cotidianidad a la honestidad, la calidad de producto y/o servicio, la responsabilidad como ciudadano y profesional y el respeto por el otro, debe constituirse en *conditio sine qua non* del ingeniero del siglo XXI.

2. Conclusiones

- La transición que se está llevando a cabo en el mundo globalizado de la primera década del Siglo XXI, sucede en un escenario internacio-

nal caracterizado, entre otras cosas, por un proceso generalizado de liberalización de las economías mundiales, la formación de grandes bloques comerciales determinados por la cercanía geográfica, cambios en el comportamiento de los mercados con una mayor segmentación de los mismos, nuevas formas de relación laboral y del trabajo mismo, gran preocupación por los temas de protección del ambiente y los niveles de competitividad entre las regiones, empresas y países, y por último, la consolidación de un nuevo modelo de competencia donde el desempeño económico de las empresas o sectores está cada vez más íntimamente ligado a su capacidad tecnológica, de innovación, de conocimiento y uso racional, oportuno y adecuado de la información. El escenario anterior se ha ido construyendo y consolidando, de manera progresiva y acelerada, durante las últimas décadas, al punto que esta caracterización, de cierta manera, fue tratada en la construcción del Programa Nacional de Investigaciones en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (Neira, 1993, 5-8), pero lastimosamente ignorada en algunos estamentos.

- La realidad de América Latina en el campo de las telecomunicaciones, la informática y las nuevas tecnologías en general, demuestra que no existen políticas integrales en estos tres sectores, que articulen estrategias de desarrollo tecnológicas, económicas y científicas con algunas propuestas sociales, culturales y de comunicación. El ingeniero debe tener la capacidad y el compromiso de participar en el diseño, análisis, implementación, ajuste y cumplimiento de las normatividades del sector, siempre con un sentido crítico, ético y de responsabilidad profesional y social.
- Para el desarrollo de las competencias en el futuro ingeniero, es condición necesaria acomodar los diferentes programas curriculares a la sociedad del conocimiento y de la información, en donde la apropiación de la tecnología en sus diversas modalidades debe brindar la oportunidad de visualizar el futuro bajo los lineamientos de la prospectiva para una sociedad, en donde, el poder estará representado por la innovación de bienes y servicios. Al respecto, Neira (1993, 6) asegura que «Es necesaria una transformación profunda de los procesos de formación en ingeniería, orientándola hacia el desarrollo de la creatividad y la versatilidad. La enseñanza debe programarse de una forma flexible y moderna, inserta dentro de una conceptualización renovada; debe fundamentarse en una sólida preparación científica, en desarrollar una capacidad de comprensión del entorno en donde se da el desarrollo tecnológico, y destrezas para anticipar las tendencias que determinarán el éxito de sus innovaciones».

- En el presente siglo, la planificación y utilización de las tecnologías de la información será una necesidad para cualquier país, independientemente de su grado de desarrollo (es tan palpable esta necesidad que ya existe la clasificación entre países info-ricos e info-pobres). En la búsqueda de cierta autonomía en el sector informático y de las telecomunicaciones, el reto para Latinoamérica es aún mayor, debido a su situación digital frente al primer mundo, y es frente a esa realidad donde el ingeniero de sistemas y telecomunicaciones debe contribuir con soluciones propias, pertinentes y creativas para el desarrollo de las empresas, el país y la región.

Para lograr ese nivel de competencia y aporte, es fundamental que se estimule desde la academia, en cada estudiante los hábitos de lectura y escritura, la convivencia armoniosa a través de la tolerancia en el manejo de discrepancias y del conflicto, el optimismo frente a la adversidad, la motivación hacia el trabajo en grupo y el nivel de pensamiento abierto y analítico a los nuevos desafíos que se presentan para América Latina. Es pertinente entonces que la Universidad continúe con una dinámica racional para acomodar su estructura organizacional y académica, acorde a las realidades y tendencias locales, regionales y mundiales, siempre con el interés de entregar a la sociedad profesionales idóneos, formados en el presente para desempeñarse en el futuro, capaces de asumir riesgos y ofrecer soluciones coherentes y creativas en un entorno cambiante, de incertidumbre, plano y altamente exigente. En otras palabras y atendiendo a Faure, citado por Moreira (2007, 17), «no se puede predecir el porvenir: se pueden inventar porvenires... (y mucho mejor aún)... se pueden prever diversos porvenires; pero se debe escoger y desear un provenir», y eso solamente es posible cuando hay conocimiento, análisis, lectura permanente del entorno y compromiso verdadero.

- Para enfrentar el extraordinario desafío de *“producir más y mejor con menos recursos”* se requiere formar una nueva generación de profesionales en Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones que sean verdaderos líderes con nuevos conocimientos, aptitudes, manejo de varios idiomas, destrezas y sobre todo con nuevas actitudes de autoconfianza y convicción de que son ellos mismos quienes deberán asumir este desafío, son estos profesionales quienes deberán poseer y ejercer tal liderazgo para construir el futuro, porque como lo asegura Höffer, citado por Buol (2007), «en tiempos de cambio, quienes están dispuestos a aprender heredarán la tierra, mientras que los que creen que ya saben se encontrarán hermosamente equipados para enfrentarse a un mundo que dejó de existir».

Bibliografía

- ASOCIACIÓN PARA EL PROGRESO DE LAS COMUNICACIONES, APC (2006). Carta de APC sobre Derechos en Internet. [en línea]. Montevideo: APC. 2 p. <http://www.apc.org/es/system/files/APC_charter_ES.pdf>. [Consulta: 04/03/2009]
- ASU, ARIZONA STATE UNIVERSITY (s.f.). ASUEngineering: Undergraduate Degrees [en línea]. Mesa (AZ, USA): Arizona State University. <<http://engineer.asu.edu/undergraduate/>> [consulta: 01.05.2010]
- BUOL, Pablo (2007). Coaching Ontológico; un primer acercamiento [en línea] s.l.: Redconsultoras. com. <<http://www.redconsultoras.com/coaching.htm>> [consulta: 30/01/2001]
- CASTRO, Fusario. (2009). Teleinformática para ingenieros en sistemas de información. Barcelona: Reverté. 396 p. ISBN: 84-2-914394-7
- CRAIG, Iain. (2005). Virtual Machines. New York: Springer. 269 p. ISBN: 18-5-233969-1
- CUEVAS, Luis. (1999). Los grandes desafíos para la ingeniería mexicana en el siglo XXI. En: Revista Contenido (dic., 1999). Ciudad de México: Contenido. 108 p.
- DELORS, Jacques y MUFRI Al. (1996). La Educación Encierra un Tesoro. España: UNESCO / Santillana. 318 p. ISBN: 92-3-303274-4
- FRIEDMAN, Thomas (2006). La tierra es plana. Bogotá: Planeta Colombiana. 495 p. ISBN 978-958-42-1707-3
- GATES, Bill (1999). Camino al Futuro, 2 ed. Ciudad de México: McGraw Hill. 324 p. ISBN 84-481-1081-1
- INFOLATAM/EFE (2009). La regulación de las telecomunicaciones en Latinoamérica está en desarrollo, dice Moody's [en línea]. Madrid: INFOLATAM. <http://www.infolatam.com/entrada/la_regulacion_de_las_telecomunicaciones_-15355.html> [consulta: 30/01/2010]
- LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane (1996). Administración de los Sistemas de Información Organización y Tecnología. México: Prentice Hall. 885 p. ISBN 968-880-693-5
- MANCINI, Anna (2004). Justicia e Internet, Una Filosofía del Derecho Para El Mundo Virtual. Buenos Aires: Buenos Books America. 276 p. ISBN: 19-3-284800-2
- MITCHELL, Andy (1999). The ESRI Guide to GIS Analysis Volume 1: Geographic Patterns & Relationships. New York: ESRI Press. 186 p. ISBN: 18-7-910206-4
- MOREIRA PERAZA, Leonardo (2007). La inversión pública en juventud (1996-2006). En: VALVERDE CERROS, Óscar A., et al. (2007). Evaluación de políticas nacionales de juventud en Costa Rica (Borrador final en revisión para publicación). [en línea]. San José (Costa Rica): Programa Derechos y Políticas Públicas de juventud: Inclusión social de los jóvenes iberoamericanos. (23/04/2007). 127 p. <http://www.dija.de/downloads/downloads/studien/Evaluacion_Juventud2007.pdf> [consulta: 30/01/2001]
- NAE, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING (2005). The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century. Washington: NAE. 102 p. ISBN: 0-309-09162-4
- NEIRA DE URIBE, Elsa (Coord.) (1993). Nuevas Tecnologías para la Modernización: Bases para un plan del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática. Santa Fe de Bogotá: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas, Colciencias. 206 p. ISBN 958-9037-30-5
- OBAMA, Barack (2007). Real Leadership for a Clean Energy Future. [En línea]. Portsmouth: Obama News & Speeches. <http://www.barackobama.com/2007/10/08/remarks_of_senator_barack_obam_28.php> [Consulta: 06/03/2009].
- OLIVÉ, León (2007). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología. México: Fondo de Cultura económica, FCE. 238 p. ISBN 978-968-16-8504-1
- RAPAILLE, Clotaire. (2006). The Culture Code. New York: Broadway Books. 206 p. ISBN 978-0-7679-2057-5
- RESTREPO DE ARANGO, María Inés (s.f.). El nuevo profesional que hoy necesita el mundo [en línea]. Bogotá: Comfama. <www.comfama.com/contenidos/bdd/856/ces_oct%5B1%5D.ppt> 59 diap. [consulta: 30.04.2010]
- TOMLINSON, Roger. (2007). Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers (Paperback). New York: ESRI. 320 p. ISBN: 15-8-948158-5

- VARELA HERNÁNDEZ, Gustavo (2005). La máquina que cambió el mundo [en línea] En: Katharsis Tecnológica: Boletín Informativo. No. 2 (mar. – abr., 2005). 4 p. Medellín: Escuela de Ingeniería <<http://www.pmfs.edu.co/espanol/ingenieria/archivos/katharsis2.pdf>> [consulta: 26/01/2010]
- ZITTRAIN, Jonathan. (2008). The Future of the Internet and How to Stop It. Harrisonburg: Caravan. 342 p. ISBN: 978-0-300-15124-4