



Resultados de investigación - Impacto del egresado del programa de Ingeniería Informática y su desempeño con respecto a la industria del software

Research Findings - Impact of the Graduates from the Computer Engineering Program and of Their Performance with Regard to the Software Industry

1

Eucario Parra Castrillón

Investigador Principal

Coordinador del programa de Ingeniería Informática, FUCN

coordinacionii@ucn.edu.co

Eliana Londoño Giraldo

Auxiliar de investigación

Docente Ingeniería Informática, FUCN

eplondonog@ucn.edu.co

Recibido: 23 de julio

Aprobado: 26 de julio de 2007

Arbitraje institucional¹

Sistema de Investigación FUCN

Contenido

Introducción

Planteamiento del problema

Preguntas de la investigación

Objetivos

Hipótesis

Metodología

Conclusiones

Bibliografía

¹ El arbitraje para la publicación de este artículo estuvo a cargo de Carlos E. Román M. Sociólogo. Investigador Asistente del Sistema de Investigación de la Fundación Universitaria Católica del Norte, (FUCN). ceromanm@ucn.edu.co

Resumen. El presente artículo tiene por objeto divulgar los resultados obtenidos en el proyecto de investigación "Impacto del egresado del programa de Ingeniería Informática y su desempeño con respecto a la industria del software". La investigación es de tipo cuantitativo. Se analizan desde diferentes fuentes las competencias que el mercado laboral requiere tanto a nivel nacional como internacional y las tendencias ocupacionales de los egresados de Ingeniería Informática de la Fundación Universitaria Católica del Norte.

Palabras clave: Competencias, Competencias laborales, Competencias personales, Desempeño profesional, Egresado, Empleabilidad, Empresa, Impacto social, Indicadores, Potencial, Tendencia laboral.

Abstract. The present article's objective is to report on the findings of the "Impact of the graduates from the Computer Engineering Program and of their Performance with Regard to the Software Industry" research project. Based on various sources, this quantitative research undertakes the analysis of the competences required by the labor sector, both at a national and international level, and the occupational trends of the graduates from the Computer Engineering Program of the Fundación Universitaria Católica del Norte (FUCN).

Key Words: Company, Competences, Employability, Graduate, Indicators, Labor Competences, Labor Trend, Personal Competences, Potential, Professional Performance, Social Impact.

Introducción

El proyecto de investigación "Impacto del egresado del programa de Ingeniería Informática y su desempeño con respecto a la industria del software" tiene por objeto hacer un seguimiento al desempeño de los egresados de la Facultad de Ingeniería de la FUCN (Fundación Universitaria Católica del Norte), explorar su desempeño en el medio laboral, el tipo de actividades que realiza y el impacto que ha tenido en su vida el haberse graduado como ingeniero informático de la FUCN, al mismo tiempo se ofrece un marco conceptual acerca de las competencias requeridas en el mercado laboral para los ingenieros informáticos tanto a nivel nacional como internacional; con lo anterior se pretende realimentar el proceso curricular y enfocarlo de tal manera que las competencias que se propongan en el plan de estudios concuerden con las que el sector laboral en el momento actual requiere.

El proyecto responde a la tendencia de integrar al sector educativo con el productivo y se constituye en un medio de información veraz porque permite establecer relaciones entre el desempeño, las oportunidades laborales del egresado, el plan de estudios, las competencias planteadas en éste y los requerimientos reales en materia de competencias laborales y sociales que está demandando el sector productivo en el medio laboral.

Actualmente la calidad de un programa académico está determinada por el éxito y las oportunidades de empleo o formación de empresa que genera en los egresados; el proyecto muestra a través de cifras el tipo de actividades que los egresados están ejecutando, es un indicador de efectividad de las competencias que se tienen planteadas, es una actividad del ciclo de mejoramiento continuo: la etapa de verificación que permite establecer la pertinencia de las acciones implementadas y es la base para la realización de los cambios necesarios en materia de competencias laborales en aras de la acreditación de calidad como afirmación del compromiso con la implementación de procesos que garanticen profesionalismo en los estudiantes y egresados.

El siguiente es el problema que orienta la investigación:

Planteamiento del problema

Una de las preocupaciones de las instituciones de Educación Superior y en general del sistema educativo Colombiano es la situación de los egresados. Con base en esto es como la pertinencia de los currículos es evaluada, queriéndose destacar que su construcción y desarrollo debe atender a las demandas de la economía dominante. Se trazan también otros fines, como el desarrollo personal del egresado y su intervención con proyección social. Entonces, como para las demás carreras profesionales, también para la Ingeniería Informática el seguimiento al egresado es un propósito, como un punto de especial importancia para la evaluación de la gestión curricular.

Pero no sólo la evaluación de la problemática del egresado debe servir como elemento de validación interna de la gestión curricular del programa, más importante aún es la responsabilidad social. Como tal, el compromiso de la educación superior tiene que ver directamente con el desarrollo de los países, en temas como el potencial económico, la equidad, la justicia social, la defensa de lo cultural y la estructura política. Estos desafíos son evidentes e implican realizaciones sustanciales que tienen que ver con indicadores prioritarios, como el crecimiento económico, el desempleo, el analfabetismo, la criminalidad y la esperanza de vida. Pero no solo esto, el sistema político debe demostrar garantías de participación igualitaria, consensos para la administración pública en defensa de la justicia y el estado de derecho. Además temas como el patrimonio cultural y el tejido social, son también

“Revista Virtual Universidad Católica del Norte”, [en línea], ISSN 0124-5821, #22, [Sep. – Dic. 2007]. Acceso a través de: www.ucn.edu.co

demostraciones de desarrollo humano y social. Todo esto es factible con la participación de ciudadanos capacitados profesionalmente para el cambio y el liderazgo, determinándose así el protagonismo de la educación superior.

Así las cosas, si estos temas implican a la educación superior, con toda razón tiene que concluirse acerca del compromiso social con los egresados de los programas académicos, ya que ellos son los constructores del desarrollo, aunque paradójicamente los profesionales tienen poca posibilidad para intervenir en el desarrollo social y económico por la falta de oportunidades. A su vez, éstas no surgen por la falta de liderazgo para potenciar soluciones económicas conducentes a la empleabilidad. Aunque claro está, la existencia de factores externos e históricos van de la mano con la ausencia de este liderazgo.

De todas formas, la universidad como institución social, debe garantizar la formación de los líderes, y dependiendo de la calidad académica en general, se hace posible la potencialización de una fuerza profesional con capacidades para proponer y realizar cambios profundos, transformaciones empresariales y políticas que deriven balances sociales para el bien comunitario. O sea, aun con circunstancias objetivas externas, como las tendencias mundiales, las herencias históricas de la pobreza, la falta de identidad política con el país, o la ubicación geográfica y falta de riqueza natural, la educación superior tiene como compromisos irrenunciables, la formación de ciudadanos para el cambio; con capacidades profesionales para la construcción de escenarios económicos y sociales que apunten a la creación de oportunidades para todos.

Es legítima así la discusión pública sobre las posibilidades reales de los egresados, y su desempeño en relación con tal función social de la universidad; del diálogo con ellos podría concluirse acerca de sus posibilidades en el contexto económico, para evaluar si de verdad con el título de Ingeniero en Informática, han aumentado sus posibilidades de desempeño en el contexto y si de verdad su reconocimiento social se ha sentido positivamente.

Desde otro punto de vista, a través del conocimiento de sus desempeños se pueden evaluar los aspectos misionales de los programas, las acciones formativas, la gestión de la docencia, la efectividad de los recursos, dentro de otros elementos constitutivos importantes.

Como puede deducirse, para cualquier programa académico, el conocimiento e interacción con sus egresados resulta determinante en los procesos de retroalimentación. El problema para el programa de Ingeniería Informática de la FUCN es la carencia de estudios al respecto. Urgen proyectos con rigor metodológico para obtener información sobre el desempeño de los egresados, realizaciones y el reconocimiento social alcanzado.

Para la realización de estos logros son necesarias acciones concretas de diagnóstico para evaluar:

- Las tendencias laborales de la Ingeniería Informática en los contextos locales e internacionales.
- Las índices de empleabilidad profesional en Colombia, en el campo profesional de la Ingeniería Informática.
- El estado actual de los Ingenieros en Informática de la FUCN, en cuanto a su desarrollo profesional, laboral, social y familiar.

Preguntas de la investigación

Con base en los anteriores argumentos, como preguntas orientadoras de esta investigación, para la formulación de las hipótesis, los objetivos y el diseño metodológico, surgen las siguientes:

¿Cuáles son las tendencias de las industrias del software y las tecnologías de la información y la comunicación, en los contextos locales y globales?

¿Cuáles son los índices de empleabilidad en Colombia de los profesionales de la Ingeniería Informática y su correlación con respecto a otras profesiones?

¿En que grado los Ingenieros en Informática de la FUCN han mejorado su nivel de vida y el de sus familias, en cuanto a los ingresos, como consecuencia del título obtenido?

¿Cuál es la caracterización laboral de los egresados del programa de Ingeniería Informática, según el tipo de empresas, contratación y áreas de desempeño?

¿Cuál es el nivel de aceptación que tienen los Ingenieros en Informática en empresas de tecnología informática y telecomunicaciones?

¿Es significativa la participación de los Ingenieros Informáticos en proyectos sociales, económicos, culturales o políticos, en sus contextos?

Las respuestas que se puedan encontrar para estos interrogantes constituyen el objeto final del Proyecto; el egresado de Ingeniería Informática y su desempeño laboral son el punto central de la investigación. De esta manera se plantean los siguientes objetivos:

“Revista Virtual Universidad Católica del Norte”, [en línea], ISSN 0124-5821, #22, [Sep. – Dic. 2007]. Acceso a través de: www.ucn.edu.co

Objetivos

General

Evaluar el impacto social del programa de Ingeniería Informática, a partir del desempeño profesional de los egresados y su situación con respecto a las tendencias laborales en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación.

Específicos

- Caracterizar a los egresados del programa de Ingeniería Informática, de acuerdo con las condiciones laborales y profesionales de su desempeño.
- Conocer las tendencias de la Ingeniería Informática en Colombia, con respecto a las condiciones para la empleabilidad de los profesionales.
- Correlacionar los desempeños laborales de los egresados, con las tendencias nacionales y mundiales de las industrias del software, la información y la comunicación.
- Correlacionar la proyección social de los egresados, con las competencias formuladas en los diseños curriculares y los principios misionales de la FUCN.

Hipótesis

- Los indicadores en Colombia y el mundo demuestran desde el año 2000 crecimiento en las industrias del software y las tecnologías de la información y la comunicación.
- Los índices de empleabilidad en Colombia de los profesionales de la Ingeniería de Sistemas (Informática), han crecido favorablemente desde el 2000, en comparación con las demás profesiones.
- El título de Ingenieros en Informática ha mejorado el ingreso económico medio de los egresados, pero está por debajo del ingreso medio profesional en Colombia.
- Los Ingenieros en Informática de la FUCN se desempeñan en su mayoría en funciones propias de los sectores del software y las tecnologías de la información y la comunicación.

- El título profesional de Ingeniero en Informática ha contribuido a mejorar las condiciones sociales y familiares de los egresados, así como la participación en la proyección de sus comunidades.

La siguiente es la metodología aplicada en la ejecución del proyecto:

7

Metodología

Tipo de estudio

Es una investigación cuantitativa, que busca sistematizar la información a partir del análisis estadístico de datos. Para esto se ha elegido un estudio de tipo descriptivo, no experimental, acerca de las condiciones laborales, sociales y familiares de los egresados.

Estratificación y muestreo

La estratificación no se ha considerado de acuerdo con las distintas graduaciones que se han realizado, ya que son varios los casos de ingenieros que han obtenido su título sin participar en actos públicos de graduación. En vez de esto, las muestras se tomaran con base en periodos semestrales así:

Periodo	Población de egresados	Tamaño de la muestra
Primer semestre del 2004	15	11
Segundo semestre del 2004	0	0
Primer semestre del 2005	15	11
Segundo semestre del 2005	44	31
Primer semestre del 2006	3	2
Segundo semestre del 2006	30	21
TOTAL	107	76

Tabla No 1. Caracterización por periodo académico.

La representatividad de la muestra es del 70%. El margen de error es del 2%, la probabilidad positiva del 5% y el nivel de confianza del 95%.

El tamaño de la muestra se determino según la formula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Es un muestreo no aleatorio, por accidente, ya que por la dispersión geográfica de las fuentes de información y por dificultades para la comunicación, la

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte", [en línea], ISSN 0124-5821, #22, [Sep. – Dic. 2007]. Acceso a través de: www.ucn.edu.co

muestra no se tomó al azar, sino por orden de llegada, según las respuestas al instrumento que se eligió para tomar los datos. Es decir, se tomarán aquellos egresados que respondieron a la encuesta, hasta completar el número de la muestra, según la tabla anterior.

Diseño metodológico

8

Variable	Definición	Fuente	Instrumento
Tendencias de la industria del software en Colombia.	Indicadores de crecimiento de la industria del software en Colombia, desde 2000 hasta 2005.	Cámara Colombiana de la Informática y las Telecomunicaciones. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. Misterio de Comercio, Industria y Turismo. Fedesoft - Federación Colombiana de la Industria del Software - DANE	Revisión documental.
Tendencias de la industria del software en el mundo.	Indicadores de crecimiento de la industria del software en el mundo, desde 2000 hasta 2005.	Global Information Technology Report. ProArgentina. OIT - Organización Internacional del Trabajo. Misterio de Comercio, Industria y Turismo. Fedesoft Federación Colombiana de la Industria del	Revisión documental.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte", [en línea], ISSN 0124-5821, #22, [Sep. - Dic. 2007]. Acceso a través de: www.ucn.edu.co



		Software. Documentos sobre la Educación Técnica, Tecnológica y profesional.	
Índices de empleabilidad profesional de la Ingeniería Informática.	Cifras sobre empleabilidad profesional de la Ingeniería Informática en Colombia, desde 2000 hasta 2005.	DANE Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional. SENA.	Revisión documental.
Ingresos medios de los ingenieros de la FUCN.	Ingresos mensuales de los ingenieros egresados de los programas de Ingeniería de la FUCN.	DANE. Cámara de Comercio de Bogota. Cámara de Comercio de Medellín. Observatorio Laboral del MEN.	Revisión documental.
Características laborales de los ingenieros de la FUCN.	Caracterización profesional de los ingenieros de la FUCN, en cuanto a las funciones desempeñadas, el tipo de empresa, la aplicación de competencias, el tipo de contratación y la estabilidad laboral.	Egresados de la FUCN.	Encuesta No 1.
Competencias profesionales del ingeniero informático.	Habilidades, competencias, requisitos técnicos, humanos, administrativos, comunicativos, en el ejercicio de la Ingeniería Informática.	Sector empleador de la ciudad de Medellín.	Encuesta No 2.
Condiciones sociales y familiares del	Caracterización de las condiciones	Egresados de la FUCN.	Encuesta No 1.

ingeniero informático egresado de la FUCN.	sociales y familiares de los ingenieros egresados, en cuanto a sus condiciones de vida, su impacto y su realización.		
--	--	--	--

Tabla No 2: Diseño metodológico

Conclusiones

- 1) El desarrollo de software no necesita mucho capital ni tecnología dura, entendida como la infraestructura y conocimiento representado técnicamente en equipos, máquinas y materiales, por el contrario, necesita de tecnología blanda *-soft technology-*, de tipo organizacional, con enfoque en la información. El caso del surgimiento de potencias mundiales de esta industria como Irlanda, Israel, China, India y Brasil, demuestran tal hipótesis.
- 2) Aunque las cifras demuestran incremento en los indicadores, como el número de empresas, el número de empleos y cantidad de exportaciones, en relación con otros países, el desarrollo de la industria del software sigue siendo tenue y realmente sin incidencias de importancia a nivel internacional y aún dentro del mismo país no alcanza las dimensiones de otros sectores de la economía. Las variables que pueden explicar esto tienen que ver con la falta de políticas fiscales del Estado para proteger esta industria, la poca participación de las multinacionales para estimular la producción en las empresas locales y la carencia de proyectos educativos a nivel universitario para formar profesionales en el campo de la informática, para la investigación, el desarrollo, la productividad, la calidad y la competitividad
- 3) Siendo una industria blanda, la del software, más que otras, por razones de capital y tecnología, puede convertirse en opción económica importante para el desarrollo del país, si de verdad el Estado, la educación superior y la industria doméstica proyectaran sinergias y planes estratégicos de impacto en el tiempo. Esto significa que potencialmente el software puede emerger en el país como una industria importante de impacto nacional e internacional, con lo cual se podrían incrementar los índices de empleo profesional.
- 4) Los puntos anteriores definen un contexto importante para los egresados de Ingeniería Informática de la Fundación Universitaria

Católica del Norte. El desarrollo de la industria del software repercute en todos los demás sectores y geográficamente puede tener oportunidades en distintas regiones del país. La cuestión entonces tiene que ver con la capacidad de los egresados para su desempeño hacia la calidad y la competitividad y los aportes curriculares del programa de Ingeniería Informática para tales propósitos.

- 5) La oportunidad potencial de desempeño dentro del software es amplia para los egresados de la FUCN, no solamente las posibilidades están en construir programas, sino que además hay oferta para el desempeño profesional en áreas como ingeniería de requisitos, metodologías de desarrollo, planeación de proyectos, pruebas, gestión de calidad, administración y operación de tecnologías, comercio especializado de software, desarrollos orientados a la web, auditoría, consultoría, soporte a clientes,
- 6) El 97% de los egresados están en el campo laboral y el 65% desempeñan funciones en el campo de la Ingeniería Informática. Esta cifra es aceptable, en comparación con las tendencias ocupacionales a nivel profesional, pero dentro del potencial de la industria del software sería de esperarse que fuera más alta.
- 7) El 40% de los egresados se desempeñan en tareas operativas y de apoyo, lo cual contradice los propósitos formativos de la ingeniería. Esta cifra puede ser válida si se entiende el contexto de la industria del software en Colombia y en general el retraso del país en materia de desarrollo tecnológico. Como hipótesis podría plantearse que esa cifra del 40% podría bajar ostensiblemente dentro del marco de un mayor incremento en los indicadores sobre tecnologías de la información en Colombia.
- 8) El 54% de los egresados están vinculados con empresas del sector de la tecnología y la informática. Este resultado es bueno y puede convertirse en oportunidad para la Fundación Universitaria Católica del Norte. Los otros sectores más significativos son la educación (el comercio el 14% y la educación el 11%), Cabe resaltar en este punto que 3 de los 12 profesores, son egresados del mismo Programa de Ingeniería Informática.
- 9) El 100% de los egresados dice tener competencias para su desempeño en la industria de la Informática, lo cual advierte confianza en la formación que recibieron como ingenieros.
- 10) De los egresados vinculados a la industria Informática, el 14% desempeña actividades de soporte a clientes, en hardware y redes, siendo

este el porcentaje más alto, el 11% está en administración de proyectos, y los demás oscilan entre el 2% y el 8% en tareas como diseño de software, auditoría, administración de bases de datos y programación de sistemas. Esta diáspora no alcanza a revelar un perfil del egresado, aunque está de acuerdo con las tendencias de la Ingeniería Informática en el país, caracterizada por la multiplicidad de labores que debe cumplir un profesional al interior de las empresas.

- 11) En general, de los datos obtenidos, por encima del 85% los egresados dicen que el título de Ingeniero aumentó sus ingresos laborales, ha influido positivamente en el clima familiar cercano, ha contribuido al nivel de reconocimiento en su familia y ha demostrado conceptos de favorabilidad y aceptación hacia la Fundación Universitaria Católica del Norte.
- 12) La gran mayoría de los Ingenieros de la Católica afirman que en su círculo social cercano, amigos y compañeros, evidencia reconocimiento y valoración por su graduación como Ingeniero y expresan reconocimiento al aporte académico y profesional de la FUCN.
- 13) Aunque el 85% dice tener competencias para participar en proyectos de promoción e impacto social, solo el 20% afirma que ha sido invitado a participar en este tipo de proyectos. Estas cifras son importantes, pues revelan algún nivel de proyección a la comunidad, aunque desde la lectura se perciba es más la intencionalidad de estos ingenieros.
- 14) El 14.2 % dice haber participado en proyectos de creación de empresas, de las cuales se conocen dos de éxito demostrado. El 11% reconoce que la FUCN lo ha formado y motivado para crear empresas. Aunque estas cifras no son altas, sí demuestran incidencia de áreas del currículo como emprendimiento, empresarismo, administración básica y evaluación de proyectos. Es de anotar para complementar lo anterior, que el 94% de los egresados manifestó tener planeados proyectos para crear empresas a mediano o corto plazo.
- 15) El 94% afirma que la terminación de sus estudios y grado obtenido, han contribuido a la realización de su proyecto personal de vida; el 71% afirma que su visión sobre el mundo y la vida ha cambiado después de la terminación de sus estudios y el grado obtenido. Lo anterior puede considerarse como factor de incidencia del título de Ingeniero en la realización del ser, unos de las formulaciones básicas de la FUCN.
- 16) Ninguno de los encuestados ha realizado estudios de postgrado en áreas de la Informática y manifestaron preferencias hacia las

siguientes: Ingeniería del Software, Administración de Informática, Telemática, Gestión de Bases de Datos, Evaluación y Auditoría de Sistemas. Aunque se manifiesta la intencionalidad, de todas formas no deja de preocupar la ausencia de su formación profesional después del título de Ingeniero.

- 17) Las cinco competencias técnicas que más resaltan las empresas como propias de un Ingeniero en Informática -con una medición en escala de 1 a 5-, son las siguientes: Administrador de Bases de Datos (4.57), Auditor de Sistemas de Información (4.48), Analista de Sistemas (4.10), Dirección de unidades administrativas de sistemas o informática (3.63), Diseñador de software (3.48). El porcentaje de Ingenieros de la FUCN con desempeños en esas áreas es: Administrador de Bases de Datos (2,9%), Auditor de Sistemas de Información (5,7%), Analista de Sistemas (5,7%), Dirección de Unidades Administrativas de Sistemas o Informática (5,7%), Diseñador de Software (5,7%). Lo anterior quiere decir que el 25.7% de los egresados tienen desempeños en estas cinco competencias de preferencia por el sector empleador.
- 18) Las cinco competencias de tipo personal resaltadas por los empresarios como más necesarias en un Ingeniero en Informática, en la escala de 1 a 5, son las siguientes: establecer metas y responsabilidades (4.37), tomar decisiones efectivas bajo presión (3.87), sentido de liderazgo (3.78), deducción e interpretación de datos e información relevantes (3.48), usar razonamiento inductivo (3.40). De estos números se puede hacer una consideración de importancia: las preferencias técnicas (total de 20.26 sobre 25), prevalecen sobre las competencias personales (18.9 sobre 25), lo cual no hace más que confirmar que, aunque es de gran importancia la demostración de competencias personales para la valoración que de los ingenieros hacen las empresas, de todas formas, su hacer y conocimiento técnico específico es el que en realidad determina sus posibilidades laborales. Valga anotar que con respecto a estas competencias personales no fue posible establecer una correlación con las demostradas por los ingenieros de la FUCN, ya que esto implicaría un estudio de campo en sus empresas, no considerado dentro del proyecto.
- 19) En relación con la formación a nivel de postgrado, en la escala de 1 a 5, las preferencias más significativas de las empresas son las siguientes: Especialización en Ingeniería del Software (1.88), Especialización en Gestión de Bases de Datos (1.63), Maestría en Herramientas y Plataformas de Desarrollo (1.52), Especialización en Modelamiento y Simulación (1.37), Especialización en Telemática (1.35), Maestría en Ingeniería del Software (1.25). Tres conclusiones

pueden deducirse de estos datos: en ningún caso se llegó a la cifra de 2, lo que demuestra que no hay preferencias de relevancia de manera general, los estudios a nivel de Doctorado no se contemplan, y tercero, el área de Ingeniería del Software es la más preferida (3,13 en suma de la Especialización y la Maestría). En relación con el programa de Ingeniería Informática, es de anotar que estas preferencias tienen afinidad con las fortalezas del currículo en dos áreas: Modelos de Simulación y Desarrollo de Software.

Bibliografía

Abad Arango, D. (2003). Sistema Nacional de Acreditación. Lineamientos para la Acreditación de Programa. Bogotá, Colombia. Disponible en: www.iesalc.unesco.org.ve

Aniorté P., (2005). Proyecto ICFES/SFERE/INTEP. Informe de la Misión. Roldadillo.

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería -ACOFI- , (1996). Actualización y Modernización Curricular en Ingeniería de Sistemas. Bogotá.

Asociación Colombiana de Usuarios de computadores -ACUC- , (2000). Caracterización del Área de las Telecomunicaciones. Bogotá.

Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Superior con Educación Tecnológica -ACIET, (2005). Exámenes de Calidad de la Educación Superior - Ecaes- para Estudiantes de Programas Académicos Técnicos Profesionales y Tecnológicos en Sistemas y Afines. Medellín.

Cámara de Comercio de Bogotá, (2005). Balance Tecnológico. Cadena Productiva del Desarrollo de Software. Bogota.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas -DANE-, (2003). Modelo de la Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC. Bogotá.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES- (2005). Exámenes de Calidad de la Educación Superior en Ingeniería de Sistemas. Guía de Orientación. Bogotá.

El Colombiano. Abril 7 de 2002. Colombia va tras los pasos de la India. Medellín.

González L. (2007). Estado del arte de la Industria del Software a Nivel Internacional, Nacional y Local y Principales Tendencias Competitivas. Medellín. Intersoftware.

Lanz, R., Fergusson, A. y Marcuzzi, A. (2006) Los Procesos de Reforma de la Educación Superior en América Latina. IESALC-UNESCO. Disponible en: www.iesalc.unesco.org.ve

Lozano D., (2003). Desarrollo de Software: La Oportunidad para Argentina. Buenos Aires. Motorota.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte", [en línea], ISSN 0124-5821, #22, [Sep. - Dic. 2007]. Acceso a través de: www.ucn.edu.co

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, (2004). Sector del Software y Servicios Asociados. Bogotá.

Ministerio de Economía de Argentina (2004), Plan Estratégico. Buenos Aires.

Montenegro Santiago, (2001). La Tecnología de la Información y de las Comunicaciones en Colombia. Bogotá. Proyecto Andino de competitividad.

16

Observatorio Nacional del Ministerio de Educación Nacional, (2007). Bogotá.

ProArgentina, (2002). Estudio De Producto / Mercado. Software América Latina. Buenos Aires.

Pumarejo Johann, (2005). Descripción del Sector del Software. Bogotá. Unidad de Inteligencia de Mercados. Fedesoft.

Ramírez J.C., (2004). De Pyme a Pyme. Bogotá. Cámara de Comercio de Bogotá.

Scchenone M.H., (2004). Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires.

Stallman Richard, (2003). El Movimiento del Software Libre. El sistema GNU/Linux y su Importancia para la Educación.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO- , (2006). Informe Sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000 – 2005. Caracas.

Universidad Autónoma Metropolitana, (2006). Evaluación Externa del Programa de Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft). México.

Uribe Pineda C., (2001). Industria del Software en Colombia. Bogotá. Viceministerio de Comercio Exterior.