



Scientia Et Technica

ISSN: 0122-1701

scientia@utp.edu.co

Universidad Tecnológica de Pereira

Colombia

OLAVE C., YESID A.; GÓMEZ F., LUIS C.

Administración de tecnología de información: oportunidad profesional y desatención curricular

Scientia Et Technica, vol. XII, núm. 30, mayo, 2006, pp. 379-384

Universidad Tecnológica de Pereira

Pereira, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920491002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN: OPORTUNIDAD PROFESIONAL Y DESATENCIÓN CURRICULAR

RESUMEN

La Administración de Tecnología de Información (ATI), pese a constituirse en una oportunidad profesional se encuentra desatendida curricularmente. Esta situación, ha conllevado a la escasa presencia de profesionales con dicho perfil, para hacer frente al arraigado y perjudicial fenómeno del Despilfarro Computacional. Para contribuir a subsanar lo anterior, el Grupo STI ha realizado esfuerzos investigativos alineados con estándares internacionales como CobiT®, encaminados a desarrollar en los estudiantes y profesionales en Computación competencias en Consultoría en ATI. Así, se espera aportar a modificar la idea de la TI no como simple apoyo sino como función vital en las organizaciones.

PALABRAS CLAVES: Administración de Tecnología de Información, Computación, Consultoría, Despilfarro Computacional, CobiT®, Tecnología de Información.

ABSTRACT

Information Technology Management (ITM), in spite of becoming a professional opportunity it is ignored by the curricula. This situation has produced the small number of professionals with those requests for confronting the deep-rooted and bad computing waste phenomenon. In order to contribute to solve the previous problem, the STI group has carried out a lot of researches taking into account international standards like CobiT®, channelled into developing in the computing's students and professionals ITM Consultancy competences. In this way, it is expected to contribute to modify the IT's idea not only as a simple support but also as a vital function in the organizations.

KEYWORDS: CobiT®, Computing, Computing Waste, Consultancy, Information Technology, Information Technology Management.

1. INTRODUCCIÓN

La Administración de Tecnología de Información (ATI), es hoy una oportunidad profesional para ampliar el espectro de aprovechamiento de la Computación en el país. Utilizar estratégicamente la Tecnología de Información (TI) para mejorar las organizaciones, resulta aún más llamativo e imperioso en naciones como Colombia, donde es común encontrar empresas que padecen el fenómeno del despilfarro computacional.

No obstante, esta oportunidad profesional es también una desatención curricular. Esto se debe, entre otras razones, a la ausencia en el contexto académico nacional de alternativas sólidamente constituidas para la profesionalización en Computación. Como se expone en [1], en Colombia la formación comúnmente establecida en esta área de conocimiento presenta varias falencias: a) se encuentra ligada erróneamente a la denominación "Ingeniería de Sistemas"; b) está aún distante de lineamientos curriculares internacionales como [2]; c) su carácter de Ingeniería es discutible; y d) los conocimientos correspondientes a la denominada área de formación profesional en [3], no favorecen un perfil definido dada su naturaleza superficial.

YESID A. OLAVE C.

Ingeniero de Sistemas
Interventor Tecnológico
Ecopetrol S.A.
Regional Informática Central
yesid_olave@gruposti.org

LUIS C. GÓMEZ F.

Ingeniero de Sistemas, MsC
Par Académico CNA
Profesor Asociado
Universidad Industrial de
Santander
lcgomezf@gruposti.org

Manteniendo un equilibrio entre las perspectivas empresarial y académica, resulta relevante entonces reflexionar sobre dicha situación. Así, se espera contribuir a despertar en los profesionales en Computación la conciencia de que el uso inteligente y estratégico de la TI, puede resultar para el país tanto o más provechoso que su creación y/o desarrollo.

2. EL DESPILFARRO COMPUTACIONAL EN LAS ORGANIZACIONES

Parafraseando a [4], en la actualidad empresarial la TI ya no puede considerarse sólo como un simple apoyo, por el contrario, su rol ha llegado a ser el de una función esencial. Así las cosas, el despilfarro computacional puede entenderse como un fenómeno organizacional caracterizado por el uso inapropiado de la TI, que no solo implica graves perjuicios económicos, sino que afecta el ejercicio del negocio y por ende el grado de permanencia en el mercado. Según [4], tal fenómeno se debe principalmente a la carencia de una adecuada ATI, siendo aún más grave en países en vía de desarrollo como

Colombia, caracterizados por su posición de consumidores irreflexivos de desarrollos del norte. Diversas situaciones hacen explícito el despilfarro computacional. [4] menciona algunas que ha identificado en el contexto mexicano. No obstante, quienes han tenido contacto directo con la realidad informática de las empresas colombianas (independiente del tipo de organización o nivel de sofisticación tecnológica), estarán de acuerdo en que tales situaciones resultan igualmente comprobables, al punto de generalizarse la creencia absurda de que se encuentran implícitas en la forma de trabajo del profesional informático (ver tabla 1).

Caso	Descripción
1	No aplicación formal de métodos de análisis, diseño y mantenimiento de sistemas software empresariales.
2	Inadecuada evaluación de compromisos de trabajo, implicando proyectos inconclusos, de baja calidad o no utilizables.
3	Estructuración del área informática por personas sin un conocimiento administrativo adecuado.
4	Alejamiento y falta de colaboración de las áreas usuarias hacia el área informática gracias al aislamiento autogenerado por esta última.
5	No existencia de carreras profesionales y técnicas en Computación diseñadas para satisfacer los requerimientos empresariales.
6	Inconsistencia de la comunicación entre los profesionales informáticos y los usuarios.
7	Concepción de la TI como simple apoyo y no como función vital para el ciclo de crecimiento competitivo de la empresa.
8	Encrucijada sobre capacitar o no al personal en TI ya que es una necesidad cada vez mayor pero que implica pocos resultados observables y grandes inversiones.
9	Adquisición de TI sin adecuados procesos de estudio, evaluación y beneficio para la empresa.
10	Existencia de bases de datos corporativas que no satisfacen los requerimientos de información por parte de los usuarios.
11	Inexistencia de metodologías y procesos de trabajo formales en el área informática de las organizaciones.
12	Inexistencia de controles de cambios realizados a los sistemas software corporativos.
13	Deficiente administración de archivos digitales implicando pérdidas de información, repetición de procesos, difícil identificación, etc.
14	Inexistencia de planes de operación de los sistemas software en producción para su aplicación por parte de los usuarios.
15	No formalización y desconocimiento de una estructura organizacional del área informática por parte de sus mismos integrantes.

Tabla 1. Situaciones de despilfarro computacional en las empresas (Basada en [4]).

3. LA ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Como se menciona anteriormente, el despilfarro computacional se debe principalmente a la carencia de una adecuada ATI en las organizaciones. Con esto se quiere decir, que la TI pese a ser un recurso clave para *toda* la empresa no es gestionada como tal por parte de los profesionales de la Computación (tal como si ocurre por otros profesionales con otros recursos organizacionales como el dinero, el personal, el know how, etc.). Al predominar la idea de la TI tan sólo como apoyo y no como función vital, sus posibilidades e impacto se limitan. Esto conlleva a que su administración sea considerada más una cuestión técnica a cargo de roles específicos (System Administrator, Database Administrator, etc.) que una estrategia organizacional bajo la tutela de la dirección empresarial.

Es claro que tal perspectiva técnica no es la que resulta de interés en esta reflexión. Por el contrario, con Administración de Tecnología de Información se quiere dar a entender el proceso organizacional de planeación, organización, dirección y control del conjunto de recursos tecnológicos que sirven de plataforma al manejo estratégico de la información en la empresa. Tales recursos, son comúnmente clasificados en la literatura informática convencional como tecnología hardware, tecnología software, tecnología de almacenamiento y tecnología de telecomunicaciones [5].

La ATI ha cobrado gran relevancia en el ámbito internacional, al punto de generarse lineamientos por parte de asociaciones de presencia mundial para orientar su práctica y estudio en los ámbitos empresarial y académico respectivamente. Entre ellos, el que posee mayor reconocimiento y que será por tanto objeto de detalle a continuación se denomina CobiT.

4. COBIT: UN MODELO DE REFERENCIA PARA LA ATI

Ante la necesidad de una gestión de la TI, la Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (Information Systems Audit and Control Association ISACA), ha propuesto los Objetivos de Control para la Información y la Tecnología Relacionada (Control Objectives for Information and Related Technology CobiT) como un modelo de referencia para la ATI desde un enfoque de control ([6], [7], [8], [9], [10], [11]).

CobiT ha sido publicado en 3 versiones (1996, 1998 y 2000) y actualmente se encuentra una cuarta versión en desarrollo dirigida a la pequeña y mediana empresa. La versión 2000 contiene 6 volúmenes: Resumen Ejecutivo, Marco de Trabajo, Objetivos de Control, Guías de Auditoría, Herramientas de Implementación y Guías Gerenciales.

La misión de CobiT es investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto de objetivos de control para TI, con autoridad, actualizados, de carácter internacional y aceptados generalmente para el uso cotidiano de gerentes de empresas y auditores. CobiT es el resultado del análisis de diversos estándares internacionales existentes en el área de control de TI, de los cuales abstraigo y/o propuso sus definiciones más importantes:

CobiT está orientado a tres audiencias: administradores (directivas), para ayudarlos a lograr un balance óptimo entre los riesgos y las inversiones de control; usuarios, para garantizarles seguridad y control en sus servicios de TI; y auditores (profesionales de TI), para ayudarles a soportar sus opiniones y consejos a la gerencia sobre controles internos.

Presenta una estructura de Dominios, Procesos y Actividades (ver figura 1). Los 4 dominios: 1) planeación y organización, 2) adquisición e implementación, 3) entrega y soporte y 4) monitoreo; contienen un conjunto de 34 procesos (objetivos de control de alto nivel) que relacionan 318 actividades (objetivos de control detallados). El dominio "Planeación y Organización" cubre la preparación de estrategias y tácticas de TI. El dominio "Adquisición e Implementación" comprende la provisión (identificación, desarrollo ó adquisición) de las soluciones de TI, así como su integración a los procesos del negocio. El dominio "Entrega y Soporte" cubre la entrega de los servicios requeridos, sincronizando aspectos como la instalación, capacitación, seguridad y continuidad. Por último, el dominio "Monitoreo" abarca la verificación a través del tiempo de la calidad y el cumplimiento de los procesos de TI en cuanto a los requerimientos de control, con el fin de tomar las respectivas acciones correctivas.

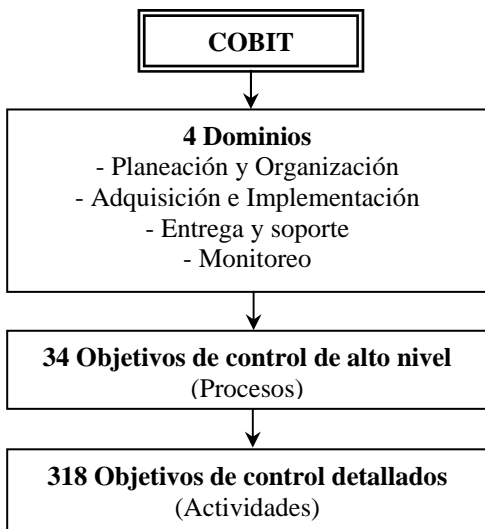


Figura 1. Estructura de CobiT.

El modelo ha logrado un posicionamiento internacional significativo en el campo de administración y control de TI, motivando su utilización en muchos contextos empresariales y académicos. No obstante, en el ámbito colombiano es poco conocido. El Grupo de Investigación sobre Sistemas y Tecnología de Información (STI) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), del cual los autores de este artículo forman parte, ha percibido la importancia y oportunidad de utilizarlo como un enfoque para apoyar la formación del profesional informático nacional. Sin embargo, para que CobiT y otros enfoques de ATI puedan ser aprovechados, aplicados, mejorados y reinventados "a la colombiana", se requiere una transformación no superficial de la profesionalización en Computación en el país.

5. LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN ATI

En Colombia, no existen programas universitarios de pregrado reconocidos y avalados estatalmente que se orienten hacia la ATI. Como se menciona en [12], en el contexto nacional se encuentra posicionada de manera exclusiva la mal denominada "Ingeniería de Sistemas" (IS) como alternativa profesional hacia la Computación. Curricularmente, la IS en el país se ve soportada en los "Contenidos Programáticos Básicos propios para la Ingeniería de Sistemas" (CPBIS) [3], fundamento para los exámenes de estado ECAES.

Contradictoriamente, pese a que en [3] se presenta como referente básico para la IS nacional al Proyecto Curricular en Computación Computing Curricula 2005 (CC2005) [2], en el país no se favorece ninguna de las cinco disciplinas profesionales (programas de pregrado) reconocidas internacionalmente, a saber, Ingeniería de las Computadoras (Computer Engineering), Ciencia de las Computadoras (Computer Science), Ingeniería del Software (Software Engineering), Tecnología de Información (Information Technology) y Sistemas de Información (Information Systems). Por el contrario, la IS nacional, desde la perspectiva de los CPBIS, resulta ser un limitado y desorganizado intento por comprender en un solo programa de pregrado cinco, con las correspondientes falencias y perjuicios que conlleva para los estudiantes.

Para atender tal situación, una alternativa que se cree contribuirá al desarrollo informático colombiano, consiste en la diversificación de programas de pregrado en Computación de acuerdo a lo planteado en CC2005. Así las cosas, la formación en ATI sería posible bajo la disciplina Tecnología de Información. (Nótese que el término Tecnología de Información posee una acepción como conjunto de dispositivos tecnológicos y otra como disciplina o programa de formación profesional. Igualmente, entiéndase que para el CC2005 el término Tecnología para un programa universitario no es homologable a su utilización en el contexto colombiano).

De acuerdo a [13], la Tecnología de Información como disciplina forma a los estudiantes para satisfacer las necesidades de los usuarios dentro de un contexto organizacional y social, mediante la adecuada selección, creación, aplicación, integración y administración de Tecnología de Información (entendida esta última aquí, como dispositivos hardware, software, de almacenamiento y telecomunicaciones).

Lo esencial para la disciplina es la integración de la tecnología dentro de la organización. Especialmente, dentro de los cinco años de formación planteados según [13], un estudiante debe ser capaz de:

- Explicar y aplicar apropiadamente la TI y emplear metodologías adecuadas para ayudar a los individuos y organizaciones a alcanzar sus objetivos.
- Administrar los recursos de TI de un individuo u organización.
- Anticipar la dirección del cambio en la TI y evaluar y comunicar la utilidad de nuevas tecnologías para un individuo u organización.
- Entender y contribuir de manera no muy profunda a los fundamentos científicos y matemáticos sobre los que está construida la TI.
- Vivir y trabajar como un miembro provechoso de la sociedad.

De acuerdo a lo anterior, es clara la necesidad en el ámbito empresarial colombiano de profesionales con un perfil en Tecnología de Información. No obstante, mientras la diversificación formal de programas en Computación se da, sería un valioso factor diferenciador y competitivo para la Institución de Educación Superior (IES) que así lo determine, encauzar su reforma curricular hacia esta alternativa de profesionalización.

6. SCAT: UNA PROPUESTA INVESTIGATIVA

Dada la necesidad identificada de ATI en los contextos empresarial y académico nacional, el Grupo STI desarrolló en el año 2005 una propuesta investigativa, de interés compartido con miembros de ISACA Colombia – Capítulo Bogotá, para contribuir a atender tal situación. El resultado principal se denominó SCAT, acrónimo construido por los autores resaltando sus términos fundamentales: “Sistema para realizar Consultoría en Administración de Tecnologías de información guiado por objetivos de control” [14]. SCAT consta de cuatro componentes estrechamente relacionados:

- Modelo de actividades: Establece el conjunto de actividades mínimas a llevar a cabo por el profesional de TI interesado en ejercer en una organización el rol de consultor en ATI. Con otras palabras, se constituye en el proceso para realizar

consultoría en ATI desde un enfoque de objetivos de control.

- Prototipo software de interfaz: Sienta las bases de diseño de lo que sería una aplicación informática para el apoyo de la fase inicial del proceso de consultoría antes mencionado.
- Casos de estudio: Permiten que el profesional de TI conozca ejemplos de la aplicación del modelo de actividades y el prototipo software de interfaz en situaciones prácticas para reforzar el aprendizaje sobre ATI.
- Conjunto de medidas de desempeño: Permite controlar el funcionamiento de todo el sistema.

El propósito principal de SCAT es contribuir a desarrollar en los estudiantes universitarios de Computación, competencias básicas en el área de consultoría en ATI desde el enfoque de objetivos de control, entendiéndose esta última como un servicio de asesoramiento profesional independiente que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos mediante la solución de problemas, el mejoramiento del aprendizaje y la puesta en práctica de los cambios relacionados con la planeación, organización, dirección y control de TI.

SCAT fue desarrollado siguiendo una meta-metodología diseñada y ensayada originalmente por el Grupo STI. La meta-metodología surgió del empalme coherente de tres metodologías existentes a saber:

- La Metodología de Sistemas Blandos (MSB) ([15], [16], [17]); con la cual se estructuró el modelo de actividades y las medidas de desempeño, primer y cuarto componente de SCAT.
- La Metodología de Prototipado Evolutivo para el Desarrollo de Software [18], con la cual se estructuró el segundo componente de SCAT: Prototipo software de interfaz.
- Los lineamientos para el desarrollo de casos de estudio propuestos en [19], con los cuales se estructuró el tercer componente de SCAT.

Por considerarse relacionado especialmente con el propósito del artículo, a continuación se describirá el modelo de actividades de SCAT, es decir, la propuesta de proceso de consultoría en ATI.

6.1. EL PROCESO DE CONSULTORÍA EN ATI

El proceso de consultoría en ATI planteado en SCAT, tuvo como fundamento teórico los lineamientos para consultoría de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [20] y el enfoque de objetivos de control de CobiT. Estructuralmente, el modelo fue llevado hasta un segundo nivel de desagregación. Primero se construyó un proceso general (figura 2) con seis actividades básicas llamadas subsistemas (inicio, diagnóstico, planificación, aplicación, terminación y control) que posteriormente se

desagregaron. El resultado, un lógico desglose de las acciones mínimas necesarias para realizar consultoría en ATI desde el enfoque de objetivos de control.

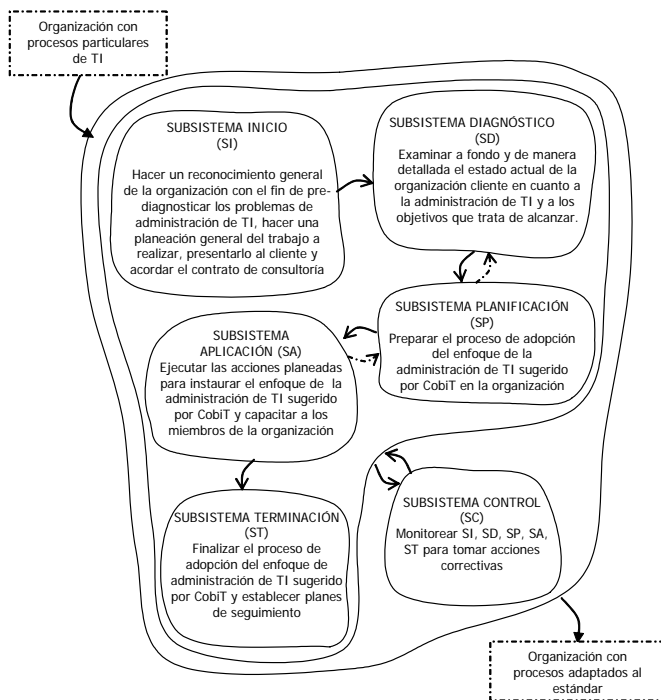


Figura 2. Modelo general del proceso de consultoría en ATI.

El subsistema de inicio, embebe las actividades preparatorias para llevar a cabo un proceso de consultoría en ATI. Por tanto, comprende los primeros contactos entre el consultor y las directivas de TI de la organización cliente, el conocimiento global de los problemas de ATI que enfrenta la empresa, la planificación del desarrollo de la consultoría y la concertación del contrato que estipule la forma de trabajo.

El subsistema de diagnóstico, involucra el conjunto de actividades que permiten al consultor con ayuda de las directivas de TI y los usuarios de TI de la organización cliente a: a) profundizar en los problemas de administración de TI; b) descubrir los factores y las fuerzas que ocasionan estos problemas; c) replantear los objetivos de la consultoría trazados en la fase anterior; y d) documentar un informe formal de la situación real de los problemas de ATI que se viven en la organización cliente.

El subsistema de planificación, orienta el desarrollo del plan de trabajo del consultor y de los actores claves de la organización cliente (usuarios de TI y directivos de TI), para adaptar los procesos particulares de ATI de la empresa a los procesos sugeridos por el estándar CobiT.

El subsistema de aplicación, comprende las actividades para encauzar la planificación realizada en la fase anterior y llevar a cabo la adaptación de los procesos de

la empresa cliente a los procesos del estándar CobiT. Igualmente, el subsistema orienta la realización de la respectiva capacitación de las directivas de TI y los usuarios de TI de la empresa en el nuevo enfoque de ATI. Consecuentemente, el subsistema de terminación permite: a) culminar el proceso de adaptación de la ATI de la empresa cliente a los procesos sugeridos por el estándar CobiT; b) evaluar el desarrollo del trabajo y los beneficios para la organización; y c) establecer el trabajo que han de realizar el consultor, las directivas de TI y los usuarios de TI de la organización cliente después de haber terminado la consultoría.

Por último, el subsistema de control tiene como fin monitorear el desempeño de las actividades de los otros subsistemas, para tomar las acciones correctivas necesarias para mejorar su desempeño. Su propósito es lograr que mediante una constante realimentación del funcionamiento de cada subsistema, todo el conjunto pueda experimentar un continuo ciclo de aprendizaje generalizado.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entender y aplicar la TI no como un simple apoyo para la empresa sino como una función organizacional vital, es una necesidad y un reto para los profesionales de la Computación en Colombia. Y lo es aún más, dado que en el país el perfil profesional para hacer frente a dicha labor se encuentra desatendido curricularmente. Lo anterior, resulta claro al examinar reflexivamente referentes como [3], constituido como fundamento para la evaluación estatal ECAES.

Desde la perspectiva empresarial, tal desatención genera perjuicios para las organizaciones, pues sumidas en mayor o menor grado en el fenómeno del despilfarro computacional, no encuentran personas que atiendan efectivamente dicha problemática. Esto no quiere decir que en general la calidad de los profesionales en Computación sea deficiente, sino que en la formación universitaria no se desarrollan competencias administrativas informáticas (a nivel organizacional más no técnico).

Inquieto con tal situación, el Grupo STI ha generado desarrollos investigativos como SCAT, que pretenden, desde el contexto académico, contribuir a solucionar la problemática atacándola de raíz: El desarrollo de competencias profesionales en ATI. No obstante, se ha de reconocer que la tarea no resulta sencilla, puesto que la Computación nacional, como profesión, nunca ha tenido las riendas de un direccionamiento propio de la TI. Por tal razón, queda aún mucho por hacer tanto académica como empresarialmente, siendo un buen punto de partida la transformación curricular en las IES de la mano con la aplicación “a la colombiana” de modelos como CobiT en las empresas. Por parte del Grupo STI, el fortalecimiento de una metodología para la Consultoría en ATI soportada

en aplicaciones software de uso académico, se constituye en el siguiente paso dentro de su propósito investigativo por vincular el pensamiento sistémico con la TI.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] OLAVE C., Yesid. A. y GOMEZ F., Luis C. El Currículo de Computación 2005. Repercusiones para la Ingeniería de Sistemas en Colombia. Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería (En proceso de publicación)
- [2] ACM, AIS, IEEE-CS. Computing Curricula 2005. Overview Report. Draft. (descargado el 16-05-05) <http://www.acm.org/education/curricula.html>
- [3] ACOFI. Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de Prueba ECAES 2005 Ingeniería de Sistemas. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Julio de 2005.
- [4] HERNÁNDEZ, Ricardo. Administración de la Función Informática - Una Nueva Profesión. Limusa Noriega Editores, México, 2003.
- [5] LAUDON, Kenneth C. y LAUDON, Jane P. Sistemas de Información Gerencial. Editorial Prentice Hall, 6ª. Edición, México, 2.002.
- [6] ISACA. Audit Guidelines. Information systems audit and control association, 226 páginas, 2000.
- [7] ISACA. Control Objectives. Information systems audit and control association, 148 páginas, 2000.
- [8] ISACA. Executive Summary. Information systems audit and control association, 15 páginas, 2000.
- [9] ISACA. Framework. Information system audit and control association, 68 páginas, 2000.
- [10] ISACA. Implementation Tool Set. Information systems audit and control association, 86 páginas, 2000.
- [11] ISACA. Management Guidelines. Information systems audit and control association, 122 páginas, 2000.
- [12] OLAVE C., Yesid. A., GOMEZ F., Luis C. y GALVIS L., Ernesto A. ¿Ingeniería, Sistemas e Ingeniería de Sistemas? Ponencia de apertura. Congreso Binacional en Sistemas, Informática e Ingeniería del Conocimiento. Universidad de Pamplona, Colombia, Noviembre de 2005.
- [13] IEEE-CS, ACM. Information Technology 2005 - Draft Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology. (descargado el 16 de Mayo de 2005) <http://www.acm.org/education/curricula.html>.
- [14] ACUÑA T., Cristina. Propuesta de sistema para realizar consultoría en administración de tecnología de información guiada por objetivos de control. 332 páginas, Bucaramanga, 2005. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera de Sistemas. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
- [15] CHECKLAND, Peter. Pensamiento de Sistemas Práctica de Sistemas. Limusa Editores, México, 2000.
- [16] WILSON, Brian. Sistemas, Conceptos, Metodologías y Aplicaciones. Editorial Limusa Editores S.A de C.V, México, 2003.
- [17] CHECKLAND, Peter y SCHOLLES, Jim. Metodología de los Sistemas Blandos en Acción. Limusa Editores, México, 1994.
- [18] PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software, Un enfoque práctico. Quinta edición, Mc Graw Hill, Madrid, 2002.
- [19] PARIKH, Mihir A. Knowledge Adquisition through case study development: A student researcher perspective. Communications of AIS. April 2002. Vol. 8, article 25.
- [20] OIT. La Consultoría de Empresas. Guía para la profesión. Tercera Edición, 956 páginas, Limusa S.A de C.V, México, 2000.