

¿Existe la Ingeniería de Software?

Sara Gallardo M.

De una detenida mirada a las acciones adelantadas y al desenvolvimiento de los profesionales frente al mercado, surgieron inquietudes muy interesantes para compartir con los lectores.



Hilda Chaparro



Jorge Arias



Luis Fernando Samacá



Juan Guillermo Lalinde

En una manifestación ya institucionalizada antes de iniciar el debate, Hilda Chaparro, presidenta de ACIS y directora de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, dio la bienvenida a los invitados Juan Guillermo Lalinde, coordinador de la Maestría en Ingeniería, con énfasis en Informática de la Universidad Eafit; Jorge Arias, Consultor de Arquitecturas de *Software*; y Luis Fernando Samacá, gerente de Tecnología, Sistemas, Asesorías y Redes (SAR); a los moderadores Víctor Toro y Juan Carlos Cárdenas; y, a los representantes de ACIS María

Esperanza Potes, miembro del Consejo de Redacción de la revista, Beatriz E. Caicedo, directora ejecutiva de la Asociación y Sara Gallardo, editora de la publicación.

“Preguntas como esta nos han aportado en el proceso de reevaluación de la carrera de ingeniería de sistemas que hemos emprendido dentro de los planes de estudio. En Los Andes, la Javeriana y la Escuela Colombiana de Ingeniería estamos trabajando ya a nivel nacional, como parte de una preocupación compartida también con otras entidades de educación superior”, señaló la Presidenta.

VíctorToro
Moderador



El Salón de Informática de este año se ocupará de la Ingeniería de *Software*, un tema recurrente en ACIS, porque forma parte de la columna vertebral de nuestra profesión. Sin duda, se trata de un tema que ha cambiado enormemente en los últimos 10 años, para bien muchos aspectos, para mal otros. Eso es lo que vamos a examinar en esta reunión en el Salón.

Muchas cosas han cambiado en estos 10 años: Internet sigue sacudiendo todo el hacer de nuestra profesión; surgió UML como lenguaje estándar para análisis y diseño de *software*; se han establecido nuevos modelos de desarrollo de *software* como el *outsourcing* o el *offshore*; se consolidó el *software* libre, un extraño pero efectivo modelo de negocio y de construcción de conocimiento. También han sucedido cosas muy raras en las empresas; la globalización y la competencia internacional

son una realidad que vivimos día a día; cada vez importa menos en dónde estamos los ingenieros, lo importante es qué sabemos, cómo producimos, y qué tan competitivos somos. En fin, sobre todos estos aspectos vamos a hablar aquí, tratando de hacer una especie de balance de lo que hemos vivido y del futuro que se avecina.

Juan Carlos Cárdenas
Moderador



En este foro buscamos observar qué ha pasado en el mundo del *software* y lo vamos a ver desde tres perspectivas: la historia de la evolución de nuestra profesión; los procesos en el desarrollo de *software*; y, lo que ha sucedido en el ambiente de negocios, en donde se han registrado los mayores cambios y en donde nuestro rol como ingenieros de sistemas ha cambiado de una manera radical. Hoy, para ser ingeniero de *software* es necesario contar con una serie de conocimientos y habilidades insos-

pechadas cuando éramos estudiantes en la universidad.

Rememoremos qué era hace 10/12 años (1995/1997) un proyecto de desarrollo de un sistema de información medianamente complejo. Comparémoslo con lo que es hoy un proyecto de desarrollo de un sistema de información. ¿Qué ha mejorado? ¿Qué ha empeorado? ¿Qué sigue igual?

Juan Guillermo Lalinde



Viniendo de la academia los referentes históricos cobran fuerza, de ahí la importancia de reflexionar si lo que se consideraba como un problema complejo hace 10 o 15 años, hoy no lo es por la forma como ha ido avanzando la tecnología. En esa época la interacción del usuario con el *mouse* o la creación de una ventana eran grandes retos de programación. Así mismo, la creación de una página web era un

trabajo netamente de ingenieros, en la actualidad corresponde más a los diseñadores.

Observando la evolución, vamos en un proceso de aprendizaje para afrontar los retos que los desarrollos de *software* plantean, y en la medida en que los vamos resolviendo surgen otros. La aparición de UML estandariza el lenguaje técnico entre los ingenieros y establece un marco de referencia común; cumple con un papel muy similar al de los planos de un arquitecto en términos de comunicación.

De otro lado y utilizando de nuevo el espejo retrovisor, lo que empieza a surgir es que en la medida en que los proyectos hoy tienen unos niveles de complejidad más altos es necesario afrontarlos con tecnologías y técnicas diferentes. Con mis estudiantes siempre utilizado la siguiente analogía: si uno tiene una finca y allí debe poner una cerca, no necesita un ingeniero, esta tarea la puede asumir el mayordomo o el mismo dueño porque no es un reto grande de ingeniería. Pero, si voy a construir una central hidroeléctrica no puedo hacerlo sin el apoyo de la ingeniería por la complejidad del problema.

En ese contexto la ingeniería de software es ahora un mundo dinámico en el que se registran nuevos conceptos que plantean retos profesionales y especialización en forma permanente. De hecho, la ACM reconoce cinco profesiones diferentes asociadas con lo que

en Colombia llamamos Ingeniería de Sistemas y son: Ingeniería de Ciencias de la Computación; Ingeniería de la Computación; Ingeniería de *Software*; Sistemas de información; y Tecnologías de información. Tal variedad lo que demuestra es la necesidad de unos niveles de especialización mucho más grandes. Es un proceso normal de evolución de un área del conocimiento.

En la revista Spectrum de octubre de 2005 un artículo muy interesante registró los fracasos en la industria del *software*, precisamente porque el FBI había cancelado un proyecto para integrar todos sus sistemas de información que iban a iniciar después de los ataques a las torres gemelas del 2001; lo cancelaron después de tres años de trabajo y de una inversión de 157 millones de dólares. La cantidad de fracasos allí mencionada motivan una reflexión al respecto. Uno de los casos de mayor valor económico era el de la FAA en los Estados Unidos tratando de reemplazar el sistema de controladores de vuelo, cancelado después de haber invertido 5 mil millones de dólares.

Jorge Arias

Sin lugar a dudas, la palabra clave es complejidad, las expectativas de los usuarios son mayores porque cada día ellos saben más. Ocho años atrás un usuario final no hablaba de Internet Explorer, HTML, XML, entre otros términos novedosos para la época, pero hoy en día no programan porque no los dejamos. ¿Cuántos usuarios no montan ya completos y operables sistemas de



Jorge Arias

información en Excel? Hace cuatro, cinco años otra era la complejidad, en la medida en que las organizaciones buscaban automatizar un procedimiento de negocio para una necesidad de algo que se ejecutaba en forma manual. Pero ahora, las empresas están orientadas al cliente más que a productos, quieren medirlo todo vía indicadores de desempeño (KPI: Key Performance Indicator) y en consecuencia no están pensando en automatizar procedimientos de negocio, sino procesos de negocio, que a la hora de la verdad es el enfoque que les va permitir satisfacer dichos requerimientos.

Nos estamos enfrentando a convivir con unos mundos heterogéneos y distribuidos, porque a la hora de la verdad un usuario lo que quiere es velocidad, una buena experiencia, indicadores y que esto se vea bajo una visión de proceso. Existe un cambio de para-

digma muy fuerte entre automatizar un procedimiento manual de negocio a medir y automatizar procesos. Ante tales circunstancias e incertidumbres muchas veces los comentarios se orientan a: “estos ingenieros de sistemas parecen adivinando...” y la pregunta es “¿cuándo terminará el desarrollo de este *software*? ¿Cuándo recursos vamos a necesitar?”. Y pareciera que la única respuesta válida que tenemos es “depende”.

Volviendo al tema principal de la pregunta, hace 10 años —en la época en que me estaba graduando como ingeniero—, la idea era apostarle al cliente servidor, ni siquiera a la web estaba en los planes estratégicos de tecnología. En la década de los 70 y finales de los 80 las necesidades de una entidad promedio, por ejemplo un Banco, eran capturar datos y no existía la preocupación de si se contaba con el browser adecuado, si se tenía actualizado el tablero de control en tiempo real, si la notificación en tiempo real al sistema “X” se había realizado correctamente, etc. En esa medida, no había que pensar en listas de valores para controlar y complejas reglas de validación de datos, pensar en mecanismos de compensación transaccional por no lograr una integración exitosa a un sistema “X”, entre otros. En esa época y bajo tales circunstancias, la formación impartida por la academia “aguantaba”. Pero en las organizaciones hoy, desde el primer día de trabajo, se le pide al ingeniero de sistemas aterrizar en el proceso de negocio, hacia el usuario final. Lo que

implica un cambio fuerte en la forma de cómo estamos formando a los futuros ingenieros de sistemas.

En esa medida ¿cuál es el ingeniero de sistemas que necesita el país? Aunque las necesidades no excluyen a los profesionales formados en ciencias de la computación, la prioridad actual apunta a la ingeniería de *software*. En tal sentido y de manera infortunada, los presupuestos grandes para proyectos de tecnología están saliendo del país porque son contratados con compañías extranjeras. Lo ideal sería formar ingenieros en el país para satisfacer esos requerimientos. En Colombia no vamos a desarrollar un sistema operativo o una plataforma de servidor de aplicaciones, aunque sin lugar a dudas tenemos la capacidad para hacerlos, porque no sería fácil posicionarlos. Probablemente, el vacío más sentido es el de tener ingenieros de *software*, los cuales a la vez deben ser capaz de abstraer altos niveles de complejidad.

En efecto, las cosas han cambiado mucho y en mi concepto la turbulencia que actualmente estamos viviendo (SOA, BPM, *Software* Factories, Arquitectura Empresarial, tableros de control, calidad, etc.) continuará durante cinco años más; momento en el cual tendremos enfoques y tecnologías maduras, probadas y exitosas para abordar dicha turbulencia. Pero a la vez en cinco años estaremos ya metidos en otra turbulencia, posiblemente peor que la que estamos viviendo ahora. Esta es una ingeniería muy dinámica. Por esta

razón debemos estar en un continuo autoestudio y aprendizaje para ser competitivos, de los contrarios estaremos fuera de combate. Hace dos años hablar de EA, arquitectura corporativa era novedosa, hoy no lo es. Hace dos años quien adoptará un enfoque SOA para soportar su negocio tenía una ventaja competitiva, hoy en día quien lo adopte tendrá serios problema para sobrevivir.

Luis Fernando Samacá



Desde los mismos comienzos de la tecnología informática la complejidad ha venido en aumento, eso no es de ahora. La dificultad de hoy será ridícula mañana. Se trata de un normal proceso de evolución. Las cosas nunca dejarán de ser complejas.

La estandarización es lo más importante de la evolución del *software*, en la medida en que se trata de la comunicación entre los diferentes mundos. UML es prueba de ello. Hace 10 años

el desarrollo de proyectos se realizaba en plataformas cerradas, sobre plataformas que no se conectaban entre sí, lo que produjo la salida del mercado de algunas empresas.

En lo que se refiere a la Ingeniería de Sistemas es evidente la importancia de la especialización, “zapatero a tus zapatos”. Pero también la relación con otras disciplinas como, por ejemplo, la ingeniería electrónica. En el medio en donde me desempeño la integración con ese tipo de profesionales es muy importante, en la medida de sus aportes relacionados con el hardware y el gran campo de acción que están teniendo en desarrollo de *software*, tanto de bajo nivel como de alto nivel.

María Esperanza Potes



La complejidad y los cambios de paradigmas van ligados al crecimiento de la industria. Este panorama permite hacer una analogía con una licuadora a la cual se le van incorporando cada

vez más componentes, moviéndose a diferentes velocidades, logrando algunas veces los resultados deseados y en otras “desastres” de los cuales la única opción es aprender.

El papel de los ingenieros de sistemas como intermediarios entre los conocedores del negocio y los equipos de computación esta en proceso de desaparecer; dando mayor importancia al rol de un experto del negocio con competencias en el desarrollo de sistemas de información. El usuario de hoy tiene mayor conocimiento y el negocio de la informática esta cimentado en la lógica, y la lógica no es regalo exclusivo para los ingenieros de sistemas, en consecuencia esta transición es algo natural que se vaya dando por el mismo desarrollo del conocimiento, un experto del negocio liderando los proyectos de desarrollo de sistemas de información.

La complejidad ha sido la misma desde la época en que teníamos que hacer el programa y perforar tarjetas, el “stress” ha sido igual. Lo que ha aumentado es la productividad y por lo tanto los campos a los cuales se ha extendido la tecnología. Lo que siempre es una constante es el problema de los procesos en la organización, la dificultad para satisfacer las expectativas de los usuarios, porque casi siempre ellos se han imaginado algo que resulta ser diferente a lo logrado en el momento de recibir el producto final.

Hilda Chaparro



En 1995 o 1996 las páginas web eran diseñadas por ingenieros de sistemas. Hoy, es muy difícil borrar el concepto de que estos profesionales no están concebidos para esa función que corresponde a otras disciplinas como son el diseño o las artes visuales. Nosotros somos los menos indicados para combinar colores porque no somos artistas; los ingenieros de sistemas nos ocupamos de lo que está detrás del sistema web, de la base de datos y del manejo de la información. La creación y diseño de las páginas web debería ser contratado con un diseñador.

Por otra parte, hasta hace 15 años teníamos buenos desarrolladores por olfato con brújula, el concepto de ingenieros de *software* empezaba a acuñarse. De la gran cantidad de equivocaciones hemos logrado un gran aprendizaje. Hoy contamos con mejores prácticas de ingeniería de *software*, plasmadas

ya en documentos que contribuyen en la evolución.

La situación ha ido cambiando y hemos organizado un poco más la casa para hacer que el cliente se sienta más satisfecho, aunque todavía le seguimos respondiendo “depende”.

Estamos enfrentados a precisar qué debemos proporcionar a los estudiantes de ingeniería de sistemas para que, una vez sea profesional, pueda hacer mejor su trabajo y asuma la constante evolución de los sistemas de información.

Víctor Toro

Ponerle nombre a un problema no significa que lo hayamos solucionado. Por ejemplo, por el hecho de que lo llamemos “Planeación Estratégica” no quiere decir que sepamos con certeza qué debe hacer una empresa para crecer y progresar. Aunque hablemos de “Inteligencia de Negocios” no quiere decir que los empleados de una empresa se vuelvan más inteligentes y responsables. En informática hemos creado muchos nombres y siglas (¡y vienen más!); aquí se han mencionado varios de ellos. Pero vamos al meollo del asunto ¿hace 10 años un hombreXmes en un proyecto de software rendía más que hoy? ¿Hace 10 años, un millón de pesos invertidos en informática tenían un mayor retorno de inversión que en la actualidad? ¿Hace 10 años eran más confiables

Los sistemas? ¿O es al contrario? ¿Qué opinan al respecto?

Juan Guillermo Lalinde

La respuesta a las dos primeras preguntas es negativa; sí hoy somos más productivos, podemos hacer sistemas impensables 10 años atrás. Eso se observa con los estudiantes en la universidad, las prácticas que realiza en la actualidad una persona de pregrado, en esa época podrían ser con facilidad temas de tesis de una maestría. Eso indica el alcance de la productividad.

Uno de los factores clave en esa diferencia es la aparición de los estándares, en particular del XML, porque a través de él se representa la información. Un cambio radical entre los dos momentos es el reconocimiento y la aceptación mundial de una necesidad de acuerdo en estándares básicos para empezar a construir a partir de ese punto.

En términos de la confiabilidad no me atrevo a responder porque en la medida en que un sistema es más complejo, también es más difícil determinar cuáles son los efectos que puede tener.

Jorge Arias

Con relación a la productividad, hay que decir que somos mucho más productivos. Si de algo ha servido la historia es para aprender de ella; hemos capitalizado las experiencias en esa dirección.

Sobre el retorno de la inversión, tengo un ejemplo. En una oportunidad apoyé

a un grupo ejecutivo de una entidad bancaria a consolidar su propuesta de adopción SOA y en la mitad de la presentación uno de los vicepresidentes preguntó: si montamos y adoptamos esta visión dentro de los actuales y futuros sistemas de información ¿cuántas tarjetas más vamos a vender y cuántas cuentas de ahorro más vamos a vender? La respuesta fue ninguna. Para ello, debe comprar una plataforma de CRM que le permita entender qué es lo que necesita su cliente y cómo debe atacar determinado sector del mercado, fue lo que le respondimos. La reacción de los demás ejecutivos fue: ¿cómo así? ¿Ustedes piden invertir dos millones de dólares y la respuesta es que no vamos a vender nada? Les explicamos que esa inversión les facilitaría la operación y agilidad del negocio, que esa era la ganancia. Se les enfatizó en que

los business drivers o motivadores de negocios que promueven este estilo de arquitectura genera flexibilidad, estandarización para soportar la comunicación y garantizarla a nivel de todas las organizaciones. Y que no actuar en ese sentido para poner en marcha esas aplicaciones no va a existir retorno de la inversión ni posibilidad de enfrentar la competencia cada día más agresiva. La ganancia se cifra de otra manera. En consecuencia, el millón invertido hoy genera más retorno, en la medida en que los sistemas de información son más críticos para la razón de ser de las organizaciones.

La tercera pregunta sobre la confiabilidad no es fácil de responder, porque los sistemas de información hoy son más críticos que antes. Se trata de una pala-



Victor Toro y Juan Carlos Cárdenas son los directores del Salón de Informática dedicado al mismo tema.

bra relativa y depende cómo se quiera medir.

En los próximos años, sino es ahora mismo, va a regir la teoría del “customer oriented” en la que no prima el producto tecnológico sino el servicio al cliente. A mis estudiantes en la universidad de Los Andes les enfatizo en que a las organizaciones no les interesa qué está detrás de sus sistemas, cuál es la marca y cómo operan, sino que funcionan de cara al servicio y al negocio.

Frente a la confiabilidad para el usuario final se ha avanzado enormemente, pero todavía queda trabajo por hacerse. Actualmente se están adelantando investigaciones espectaculares en el área de grid computing que sin lugar a duda tendrá mucho que aportar alrededor de la confiabilidad de sistemas.

María Esperanza Potes

En un negocio, al usuario del mismo le importa la oportunidad del producto que espera recibir, si el servicio es deficiente no le interesa que hay detrás, como sistemas de información u otras tecnologías, por eso lo mas importante es conocer cual es nuestro negocio y quien es nuestro cliente. En consecuencia el ingeniero de sistemas debe estar orientado más al negocio y no simplemente a la tecnología para racionalizar las inversiones y lograr maximizar la satisfacción del cliente.

Luis Fernando Samacá

La productividad era mejor hace tiempo. Hace 10 años todo lo que se hacía

tenía que ver con la operación en sí de la empresa, pero en la actualidad existen herramientas de *software* que se han puesto de moda. Muchas organizaciones se “embarcan” en ciertas aplicaciones sin la certeza de que les va a cubrir lo que su negocio requiere y después de una inversión muy alta se enfrentan a la dura realidad de que no es lo que realmente necesitaban. Es muy importante tener claridad sobre las verdaderas necesidades antes de adquirir *software*. En otra época las compañías adquirirían estrictamente lo que necesitaban, hoy se rigen más por la moda y es cuando vienen los fracasos.

En lo que se refiere al retorno de la inversión se debe contemplar que en el país no todas las personas tienen acceso a la tecnología y es preocupante la poca penetración de las herramientas de computación a nivel de los hogares. Es el caso de un banco que ha hecho una gran inversión para que sus usuarios puedan realizar transacciones por Internet, pero la sorpresa es el número de quejas que han recibido por que los clientes no pueden realizar fácilmente sus transacciones. Lo que se pretendía como un valor agregado puede convertirse en lo contrario.

De otro lado, la confiabilidad está directamente relacionada a las necesidades reales del cliente, a través del diseño de los sistemas de información y los elementos inherentes. Hay que ser conscientes de que lo que se va a comprar produzca lo que verdaderamente se está esperando.

María Esperanza Potes

Según he observado, el retorno de la inversión hace 30 o 40 años era mucho mayor en términos porcentuales a lo que es ahora. ¿Invertir en tecnología significa afianzar el negocio? ¿Aunque no se perciban ingresos la compañía se prepara para la futura competencia? ¿Se está preparando para sobrevivir y no morir mañana?

Lo que se lograba hace 30 años respecto a obtener un mayor retorno de la inversión, no es lo mismo hoy cuando se debe invertir sumas muy altas sin que ello signifique mayor productividad.

Hoy en día el talento humano necesario para desarrollar una actividad ha disminuido en algunos casos y en eso tiene la responsabilidad la tecnología de moda. En Colombia hace un buen

tiempo, ser bachiller era bueno, entrar a una universidad mucho mejor, hablar otro idioma un valor agregado. Hoy en día si un joven de 20 años no habla tres idiomas, no ha recorrido varios países del mundo, entre otras competencias está por fuera del mercado laboral. Estas expectativas siempre van en aumento; Lo mismo sucede con la tecnología.

Otro de los aspectos inherentes a la confiabilidad es la seguridad y la mayoría de las veces es un tema que se deja de lado. Los hackers están dedicados a buscar las formas y los vacíos para acceder a los sistemas empresariales para disponer de la información y afectar el negocio. La seguridad de la información es vital a la hora de hablar de confiabilidad.



Los moderadores formularon interrogantes contundentes que llevan a la reflexión sobre el estado de la Ingeniería de Software.

Juan Carlos Cárdenas

¿Cuál ha sido el verdadero aporte de los ingenieros de sistemas a la empresa y a la sociedad colombiana? ¿En dónde han agregado valor y en dónde no tanto? ¿Qué debe hacer el ingeniero de sistemas para agregar valor y no destruir?

Juan Guillermo Lalinde

En su momento, el biólogo chileno Humberto Maturana decía que “nadie comete errores a propósito”. La experiencia es acumular las equivocaciones para convertirlas en fortalezas. Observando la situación desde el contexto del ingeniero de sistemas, las acciones han sido determinadas por el conocimiento comúnmente aceptado, las mejores prácticas, el estado del arte mundial y hemos permitido que tales aspectos vayan permeando la industria. Y, en muchas ocasiones, nos hemos apartado de lo que sucede en el exterior. En otras palabras, se podría hacer un balance positivo en cuanto que las empresas han asimilado la tecnología y esta ha contribuido en mantener el negocio funcionando.

Desde mi perspectiva existen dos puntos críticos que nos llevan a reflexionar sobre la formación y el desempeño profesional. Uno de ellos tiene que ver con el hecho de que en muchos casos se ha establecido una cultura de que la empresa debe adaptarse al sistema. Cuando tal situación se registra en una empresa es catastrófico, en la medida en que la tecnología se convierte en

una limitante para el desarrollo de la compañía, en términos de innovación y otras posibilidades. El otro punto crítico se presenta cuando en la organización las personas responsables del área de informática renuncian a su responsabilidad de integrar la tecnología con el funcionamiento del negocio y asumen actitudes como si fueran fabricantes. En esas circunstancias se traslada la responsabilidad a los proveedores.

En términos generales el balance es positivo porque la industria muestra que es competitiva y funciona.

Juan Carlos Cárdenas

¿Y cuál es el aporte de valor que los ingenieros han proporcionado a las empresas y a la sociedad?

Juan Guillermo Lalinde

Responderé a título personal, las opiniones que voy a dar no son las de la universidad. Para mí hablar de *software* es hablar de una construcción. Hemos sido formados con una visión global en el sentido de pensar al mismo tiempo en diseñar, construir, pintar y todo lo demás. Eso debe cambiar. Existen perfiles profesionales muy diferentes, y algunos ameritan la creación de programas de formación nuevos.

La persona formada en el área de los sistemas de información cumple un papel como el del arquitecto en las obras: es quien se identifica con el usuario, se ocupa de observar la finalidad que va a tener, cómo va a impactar, cómo va a tener que modificar sus procesos,

cómo hace para que eso realmente sea productivo. El secreto de *software* de calidad es que pasara desapercibido para el usuario. Es como en los edificios: cuando uno está en un edificio bien construido trabaja sin preocuparse. Pienso que hay un perfil en el campo de sistemas de información para hacer esa integración. Al igual que en la construcción de un edificio, en el *software* hay cosas que no se pueden hacer.

Adicionalmente, identificaría otros dos perfiles diferentes. Por un lado, en el país no hemos desarrollado en forma adecuada a los tecnólogos. Vale la pena que miremos el costo social que estamos pagando cuando tenemos un montón de ingenieros con cinco años de formación universitaria y salen a realizar labores que con tres años formándose, podrían llevarlas a cabo. Quiero ser muy claro que no se trata de una posición discriminatoria.

El otro campo que identifiqué es el de las ciencias de computación. No es un campo que considere deba ser masivo en el país, pero sí se requiere tener personas formadas en esa rama.

Para que la gente se forme en nuevas especialidades, lo más adecuado sería comenzar con énfasis en los programas actuales y luego proceder a crear nuevos programas. Hay que reconocer que la profesión se ha ido especializando, que hay mayores campos de trabajo y pensar que el día de mañana vamos a tener la Asociación Colombiana de Ingenieros y profesionales de la tecno-

logía de información o algo así por el estilo.

Jorge Arias

Bajo la perspectiva de las cuatro dimensiones que ha mencionado Juan Guillermo de cómo nos forman como ingenieros de sistemas, podemos resumir entonces que al momento de estructurar una solución IT empresarial de gran escala debemos: a- Abordar los procesos de negocio que definen el alcance funcional de la solución desde la perspectiva de sistemas de información; b- Elaborar los diseños, definir las estructuras(Componentes, Objetos, servicios, etc.), construir las integraciones con sistemas externos, y definir los enfoques metodológicos empleados para abordar el desarrollo desde la perspectiva de ingenieros de software; c- Asumir tareas cotidianas y repetitivas de programación y desarrollo desde la perspectiva de emplear recursos humanos que cuenten con certificaciones o grados de tecnólogos y d- finalmente dejar las tareas de investigación y desarrollo requeridas para asegurar la innovación al interior del proyecto a personas formadas en la perspectiva de las ciencias de la computación.

Es por esto, que se hace necesario revisar la forma de cómo nos están formando como ingenieros de sistemas, porque a la vez abordamos muchos frente de trabajo y áreas temáticas, pero posiblemente todas ellas con muy poco nivel de profundidad. Esto me recuerda a una frase de un amigo norteamer-

ricano quien decía jocosamente que la definición más apropiada del ingeniero de sistemas es la de “*alguien que habla con propiedad de lo que no sabe*”. La especialización es algo que debemos trabajar cuando antes en la formación de los futuros ingenieros de sistemas, y los actuales tenemos que enfocarnos en lo que realmente nos apasiona y somos buenos. Así podemos entregar más valor al mercado y a la sociedad.

Luis Fernando Samacá

La tendencia es que las áreas de la empresa deben ser involucradas en todo el tema de negocio, tanto las de tecnología como las demás. En cuanto a la exportación de *software* tenemos intenciones de exportar una plataforma tecnológica para transporte masivo, la idea es entrar a una ciudad de tamaño medio en Europa. Pero creo que uno de los principales problemas que hay o que en algún momento se ha manifestado es la situación del país, como se ve afuera. Evidentemente la calidad es muy buena los ingenieros también, pero nos ven como un país en conflicto, lo que en realidad hace difícil venderse afuera. Habría que enfocarse en hacer un cambio de imagen en ese sentido, además de ofrecer cosas lo suficientemente poderosas que disminuyan esa imagen negativa.

Juan Carlos Cárdenas

¿Para dónde va el desarrollo de *software* en Colombia? ¿Hacia la India, China Vietnam...? ¿Hacia el desarrollo “inhouse”? ¿Para las multi-

nacionales? ¿Hacia empresas de desarrollo pequeñas y medianas?

Luis Fernando Samacá

La tendencia es hacia las empresas pequeñas y medianas, hay muchas oportunidades que se encuentran en el mercado, y las empresas de desarrollo locales cuentan con un recurso humano excelente, con una innovación increíble y con mucho reconocimiento. Adicionalmente, los costos de las empresas nacionales pueden ser menores que los de las empresas multinacionales lo que es un factor llamativo para los posibles clientes. La oportunidad se encuentra en los proyectos para las pequeñas y medianas empresas, ya que estos proyectos no son atendidos de forma correcta y estas empresas pueden llegar a tener necesidades comunes.

Jorge Arias

He visto los cuatro enfoques. En estos días hablaba con un vicepresidente de tecnología de una de las empresas de los tres principales grupos económicos del país quien me decía que han demostrado que el *outsourcing* de desarrollo de *software* para ellos no aplica y por esta razón ellos están empezando a reclutar ingenieros para que sean empleados directos de las empresas del grupo. Entre las razones que me daba para su decisión se encontraban: a- Cuando usted tiene un *outsourcing* a nivel general, un ingeniero de sistemas llega a una empresa de *outsourcing* para brindar un servicio cualquiera a otra empresa o cliente, para esta empresa o cliente después de varios meses no es un re-

curso cualquiera, es un recurso que conoce del negocio, que si se llegase a ir sería una gran pérdida para la empresa, pero para la empresa de outsourcing simplemente se fue otro ingeniero más. b- Los ingenieros de sistemas bajo enfoque de outsourcing no desarrollan sentido de pertenencia porque ese ingeniero no sabe si trabaja para la empresa de outsourcing o para la compañía a la que se le prestan los servicios.

Por otro lado, me encontrado en varios de mis clientes, específicamente en empresas del sector financiero, que las empresas quieren asumir de manera interna parte del proceso de desarrollo y delegar otra parte a fábricas de *software*. Lo que están prefiriendo las empresas es realizar la especificación de negocio y de requerimientos, análisis, diseño y especificación arquitectónica con personal interno. La parte de implementación quieren llevarlo a fábricas de *software*, entonces aquí se abre un panorama muy interesante para nosotros.

Así mismo, creo que nosotros tenemos que pensar en crear fábricas de *software* y el tema de *software* factory como enfoque metodológico será super estratégico. Pensar en metamodelos, arquitectura dirigida por modelos (MDA) serán factores críticos de éxito. *Software* factory como enfoque y *software* como empresa, es algo que en Colombia debemos poner en marcha, son oportunidades. Es una manera de hacer patria. Hay que pensar en nichos de desarrollo muy descentralizados es una manera de generar empleo y hacer patria y promover los desarrollos

dentro del país, en lugar de conseguirlos afuera. Creo que esa es una oportunidad muy grande y a eso es a lo que debemos apuntar.

Juan Guillermo Lalinde

A mí me parece que a la industria de *software* del país le falta salir un poco del cascarón que enmarca nuestra cultura. En el año 2001 hicimos TecnoCom y vino un consultor de la India y el expuso tres elementos limitantes que tenía Colombia para competir a nivel general y específicamente en el campo de la tecnología y eran tres cosas muy simples: la primera que en Colombia no se comparte el conocimiento. ACIS ahí puede cumplir un papel muy importante y de alguna manera lo ha venido haciendo.

Es perfectamente válido que una empresa diga yo compro *software* si me garantizan estándares mínimos de calidad. El problema no es si se trata de un producto nacional, es lo que se produce. Me parece que la industria nuestra puede ser muy competitiva. En el exterior hay colombianos muy competitivos en términos de conocimiento, formación, capacidades y relaciones. Lastimosamente, la gente tiene que irse del país porque aquí nos negamos a reconocer que el producto nacional es bueno. Creo que el futuro del *software* pasa, en la medida en que reconozcamos que lo que hacemos es bueno.

María Esperanza Potes

Las pequeñas y medianas empresas son un destino para el *software* colombiano, es un mercado que hemos descuidado. En mi concepto personal, uno de los

problemas es que al invertir uno queremos obtener diez, en consecuencia si no trabajamos los grandes proyectos con muchos ceros a la derecha nos sentimos menos ingenieros o menos importantes, pero el sistematizar las pequeñas empresas, poner realmente al alcance de todos la tecnología, es una labor profesional de gran envergadura y a la larga un negocio importante.

Hilda Chaparro



ACIS tiene una responsabilidad muy grande; es muy importante para nosotros hacer el análisis de esos perfiles, mirar qué está pasando en el contexto colombiano; debemos tener en cuenta que en Colombia la Ingeniería de Sistemas es como una colcha de retazos, pues nuestra profesión fue concebida uniendo varias disciplinas que en el resto del mundo se manejan de forma independiente. De esas cinco disciplinas que ACM nos plantea, tenemos un poquito de todas y eso ha complicado nuestra vida profesional. Nos han mol-

deado como una artesanía de Colombia, porque con las uñas durante 40 años hemos hecho muchas cosas que en otros países hacen cinco profesionales diferentes y nosotros en una sola disciplina tratamos de hacer todo.

¿Eso ha sido bueno, ha sido malo? Los resultados los estamos viendo 40 años después cuando frente a muchas de las personas que nos contratan hemos perdido nuestra credibilidad, el nombre de nuestra profesión también se ha distorsionado, todas estas cosas hacen que ACIS tenga esa responsabilidad tan grande para ver, encauzar y cambiarle la cara a la profesión. Sobre todo, porque somos una asociación que cree en el profesional colombiano y por esa razón tratamos de llegar al resto del país a través de diferentes cursos y compartir el estado del arte y las mejores prácticas de la ingeniería de *software* y la informática. Así mismo, Colosal refleja nuestro empeño por exportar los productos de *software* nacionales.

Por su parte, la academia tiene una responsabilidad todavía mayor y es responder a los retos que el gremio le plantea y cómo el mercado está jalonando para que las cosas se hagan mejor. En esa dirección, es clave que quienes están ubicados en el “mundo real” del sector nos retroalimenten con las necesidades del mercado para implantar en la academia los cambios que se requieran y ACIS también pueda contribuir diseñando diferentes estrategias con tales propósitos.