

LISI: UNA LINEA DE INVESTIGACIÓN CON IMPACTO EN EL DISEÑO DEL EJE CURRICULAR SISTEMAS DE INFORMACION

María Pérez, Teresita Rojas
Universidad Simón Bolívar
Departamento de Procesos y Sistemas
Valle de Sartenejas, Baruta.
Apartado Postal 89000
Caracas, Venezuela
movalles@usb.ve, trojas@usb.ve

RESUMEN.

La tendencia universal en la innovación es hacia el establecimiento de alianzas estratégicas. El desarrollo tecnológico y la innovación son mucho más el resultado de la interacción con los clientes, los competidores y las distintas fuentes de generación de conocimiento, que el trabajo aislado de grupos de investigación y desarrollo (Chaparro, 1996). Siguiendo este planteamiento es que se presenta en este artículo los logros alcanzados por el grupo de Investigación en Sistemas de Información (LISI) en sus últimos cuatro años de gestión. Los cuales reflejan cómo la interacción de investigadores con sector productivo puede impactar positivamente la docencia del área de los Sistemas de Información en el ámbito universitario.

PALABRAS CLAVES

Sistemas de Información, investigación, eje curricular.

ANTECEDENTES.

Los Sistemas de Información están constituidos por factores tales como: costos, confiabilidad, desempeño (performance) y usabilidad. Un Sistema de Información pobremente diseñado, implementado, y mantenido es el mayor problema para muchas compañías que hacen uso de ellos. Estos aspectos han hecho centrar la atención en los procesos por medio de los cuales los sistemas de Información se desarrollan, se mantienen y sobre la tecnología basada en computadoras que los soporta. Esto incluye todos los aspectos: gerenciales, administrativos o técnicos de cualquier parte del proyecto de desarrollo de los Sistemas de Información.

Por otra parte, la Industria del software tiene solo tres décadas y ha sobrevivido, prácticamente, a tres generaciones de hardware en las cuales se han sucedido notables adelantos en potencia y desempeño. Esto lleva a pensar en posibles soluciones que involucren el uso del computador, lo cual hace una década era considerado como imposible.

El desarrollo de Sistemas de Información es un proceso que cada vez se hace más complejo debido a su íntima relación con las nuevas tecnologías, es decir, computadores y telemática (comunicación a distancia entre computadores).

Este es el reto más importante que se le plantea actualmente al Ingeniero en Computación en particular y a cualquier profesional en general. Es decir, hacer uso de las nuevas tecnologías para que su organización sea cada vez más competitiva.

Las instituciones que se dedican a la enseñanza e investigación de estas áreas utilizan dentro de sus estrategias metodológicas el uso de Salas de Computación para trabajar con casos, proyectos, etc. simulando la realidad, de forma tal que el estudiante desarrolle las capacidades necesarias.

Nótese que en particular para estas dos áreas (Sistemas de Información e Investigación de Operaciones) el computador es mas que una herramienta, es un medio sin el cual ellas no se hubiesen desarrollado.

La Universidad Simón Bolívar es una institución de educación superior en la que se enseña e investiga en estas dos áreas, razón por lo cual ella debe contar con los laboratorios necesarios para que su enseñanza este acorde con las necesidades del mercado.

El presente trabajo tiene por objetivo presentar la experiencia adquirida por el grupo de investigación en Sistemas de Información al impactar el eje curricular Sistemas de Información con base a sus logros de investigación.

MARCO REFERENCIAL.

Estando a las puertas del cambio de siglo no se puede continuar viendo la realidad con los ojos del pasado. Por ello se ve en el mercado como se hacen intentos por pasar de un entorno controlado, a lo mejor con pocos competidores, a uno de apertura, con el fin de que el mejor tome de su cuenta el liderazgo. En la industria del Software se vienen haciendo esfuerzos por disciplinar este cambio a través de modelos que les permitan a las empresas conocerse a sí mismas y determinar si están preparadas o no para asumir este reto. En los países desarrollados, por ejemplo los Estados Unidos, quienes impulsados por sus estadísticas demuestran que sus empresas desarrolladoras de Sistemas de Información no estaban cumpliendo con las entregas de los productos (software), proponen la creación del Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad de Carnegie Mellon hace alrededor de 8 años. El SEI diseñó un modelo para determinar los niveles de madurez de las empresas que deseaban prestar sus servicios al gobierno norteamericano. Este tipo de acciones se repitió en países europeos.

En lo que sí hay que estar claros es que el mercado venezolano se deberá mover en esta misma dirección, para poder competir y desarrollar Sistemas de Información de calidad. Los Sistemas de Información de calidad se logran con procesos de desarrollo claramente definidos, utilización de metodologías adecuadas al tipo de Sistema de Información que se esté desarrollando y soportar la aplicación de éstas metodologías con tecnología de punta tales como las herramientas del tipo Computed Aided Software Engineering (CASE).

En un artículo publicado por Athey afirma que: "... la competencia del futuro dependerá de las características de la organización de software" (Athey, 98), esto se refiere a su Nivel de Madurez, en lo cual está contemplado que el proceso de desarrollo sea claro, conocido, documentado, estandarizado. También señala que, las implementaciones se acerquen cada vez más a los requerimientos de los usuarios y-o clientes, sin perder de vista que en éste momento tres meses es el equivalente a dos años del pasado. Además, recomienda utilizar técnicas como reutilización y el enfoque orientado a objetos para ser cada vez más eficientes, en lugar de tratar de ser tan creativos y se pierda la noción del tiempo.

Athey, también señala que cada vez más se hace necesario cambiar los paradigmas antiguos con relación a tener más y más edificios para albergar a inmensas cantidades de empleados. Los hogares se constituyen en lugares de trabajo a distancia dotados de servicios de telecomunicaciones para que virtualmente existan grupos de trabajo remotos haciendo desarrollos de Sistemas de Información; esto incluye posiciones geográficamente distantes, e interdisciplinaridad entre diferentes empresas.

Por supuesto, esto no sería posible si en las empresas se mantiene el esquema tradicional de estructura organizacional. La tendencia es "*achatar*" cada vez más la organización para tener menos burocracia, rotar más al personal de acuerdo a la experticia adquirida.

De ésta manera, Athey resume las características de las empresas de software que tomarán el reto de ser líderes en el mercado.

LOGROS ALCANZADOS DESDE LA PERSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.

La Universidad Simón Bolívar (USB) se ha caracterizado por exigir a sus profesores divulgación formal de los resultados alcanzados a través de las investigaciones que son financiadas y apoyadas con recursos del Decanato de Investigación y Desarrollo(DID), así como a través del CONICIT, empresas del sector productivo del país y convenios académicos-fuentes externas (Banco Interamericano de Desarrollo). Dentro de este marco, los resultados deben ser presentados ante comunidades especialistas en el área, sobre todo internacionales, que sean arbitradas como una experiencia venezolana de la USB. Además se motiva a que sea publicado en revistas internacionales especializadas en el área.

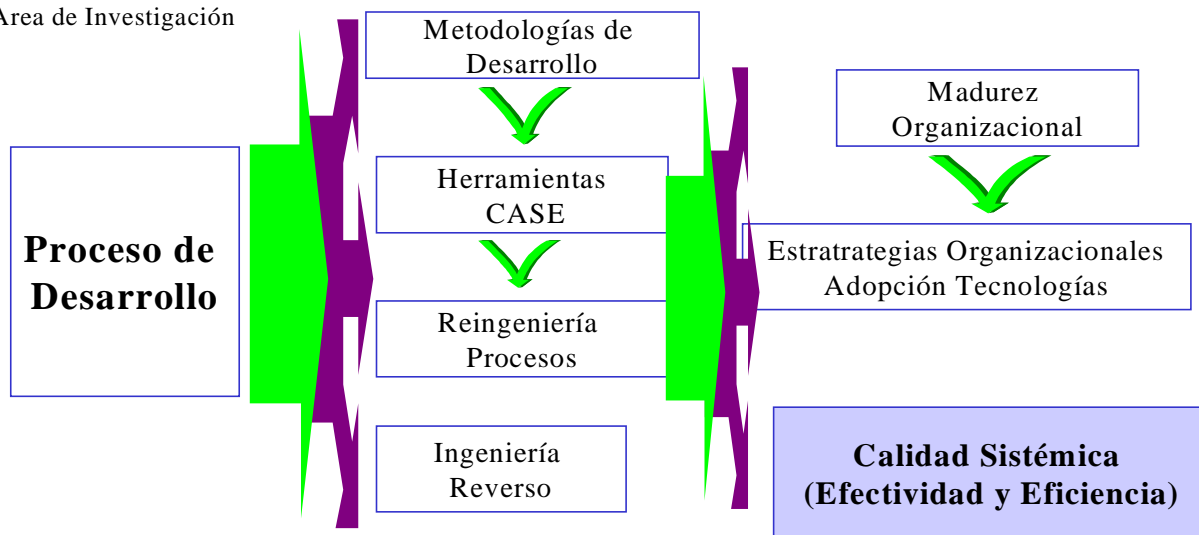
El grupo de investigación en Sistemas de Información (LISI), ha logrado publicar varias investigaciones en diferentes tópicos. Tal como puede verse en el gráfico N° 1 el área de Investigación de Sistema de Información esta formado por ocho tópicos. Estos tópicos están en sintonía con los aspectos señalados por Athey. Los logros de investigación asociados a ellas se describen brevemente:

- Para apoyar el Proceso de Desarrollo de los Sistemas de Información se realizan investigaciones que recomiendan soluciones metodológicas-tecnológicas. Por ejemplo, fue presentado en Baden-Baden 1995, ISAS'95, International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis, un estudio comparativo entre metodologías con diferentes enfoques, datos, procesos y orientación a objetos, desde una perspectiva de calidad, para determinar cual de ellas mostraban fortalezas en cuanto a la eficiencia y a la efectividad tanto del proceso como del producto. En Arizona 1996, en la Americas Conference on Information Systems, se presentó un trabajo que orientaba a mejorar el proceso, a través de una Propuesta Sistémica de interacción de elementos tales como tipo de metodología a seleccionar, gerencia de proyecto, estructura organizacional, lo cual coincide perfectamente con lo planteado al principio, en el tópico Marco Referencial respecto a las características de las empresas de Informática que liderarán el mercado. También en ese mismo eventos se presentó un ensayo sobre un análisis metodológico-tecnológico entre la Metodología de Ivar Jacobson y Especificaciones Formales. Actualmente se adelanta un Proyecto cofinanciado por CONICIT-USB-DID, donde se evaluarán unas 20 herramientas CASE, de las cuales ya se disponen de 15. Hasta el momento sólo se han evaluado 9. Esto se lleva a cabo a través de una propuesta de indicadores tecnológicos externos y internos de la herramienta, así como organizacionales y de la elaboración de un caso o proyecto común. La propuesta de Indicadores ya fue arbitrada y presentada este mes de Julio en Orlando en ISAS'98, International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis. Además de ésta evaluación se realizará mediciones en el país en organizaciones usuarias de las CASE evaluadas. Para llevar a delante éste proyecto, debido a la ausencia de un

ambiente computacional para hacer el trabajo, hubo que solicitar se financiara un servidor y dos estaciones trabajo, así como una impresora.

Areas de Estudio/Investigación (Sistemas de Información)

Soluciones: Metodológicas y Tecnológicas
Soluciones: Recurso Humano, Organiz.
Area de Investigación



Gráfica N°1. Areas de Investigación del Grupo LISI.

- En el área de Reingeniería de Procesos se formulan actualmente dos asignaturas que serán incorporadas al área en pregrado de Ing. Producción, Ing. Materiales, Ing. Química, Ing. Mecánica, Ing. Computación, Maestría Ing. Sistemas, Maestría Ing. Empresarial.
- En lo que respecta a Ingeniería de Reverso como enfoque que apoya la eficiencia, se llevó a cabo un estudio donde se realizó un análisis de metodologías estructuradas y con orientación a objetos, relacionándolas con la categoría de Sistema de

Información a desarrollar, la organización y la dimensión, para recomendar así la selección de las herramientas de análisis y diseño que se adecuen más a cada caso. Este estudio fue presentado en Arizona 1996, Americas Conference on Information Systems.

- Sería imposible pensar en Sistemas de Información sin tomar en cuenta la participación del recurso humano y del contexto organizacional. Por eso los estudios realizados contemplan esta dimensión, de lo cual adolecen muchas de las soluciones tecnológicas que se adoptan dentro y fuera del país. Por ésta razón se comenzó a estudiar el CMM y se hizo una “tropicalización” del mismo. Se llevó al campo el instrumento diseñado y se hizo mediciones en el sector informático petrolero, antes de la creación de INTESA. Este caso de estudio fue presentado en la Conferencia de la IEEE Systems, Man and Cybernetics, en Orlando a finales del año pasado.
- Las Estrategias Organizacionales para la adopción de tecnologías es un aspecto del que se está convencido no puede perderse de vista si se quiere alcanzar el éxito. Por esto se ha estudiado el impacto de la tecnología de Workflow, Groupware e Intranet en el proceso de desarrollo de los Sistemas de Información, proponiendo un marco referencial a las empresas, de como implantarlo. Específicamente el trabajo relacionado con la tecnología de Workflow fué presentado en Baltimore, USA, en 1998 en la Americas Conference on Information Systems en agosto. Para el apoyo en la investigación de éste tópico y para beneficiar al sector empresarial se invito a un especialista reconocido internacionalmente el año pasado, el Dr. Joosten. Quien dictó un seminario que fue de gran aceptación por parte del sector empresarial.

También se ha estudiado el impacto del Modelo de computo Cliente-Servidor en el desarrollo de los Sistemas de Información. Un logro importante fue el estudio para hacer recomendaciones a la USB para su migración a éste modelo. Este trabajo recibió además de mención de honor, el premio PDVSA, como la mejor tesis del año 1996, en la carrera de Ing. Computación-USB.

Se logró conseguir financiamiento durante el año 1996, para invitar al Dr. Islas, experto en el área Cliente-Servidor del Tecnológico de Monterrey a dictar charlas en la USB, así como para dar un Seminario, donde la empresa mostró mucho interés con la cantidad de participantes que asistieron.

- Todo lo anteriormente expuesto, apunta hacia la Calidad Sistémica. No sería posible llegar aquí sin haber avanzado incrementalmente por cada uno de los aspectos antes citados. Como un punto de contacto inicial de la tendencia de la investigación y con el sector empresarial se invitó en marzo de éste año al Dr. McGuire, quien dictó el Seminario Modelos de Certificación de Calidad de Software, para éste evento los participantes sorprendieron a la organización, excediendo el cupo, INTESA fue el asistente mayoritario.

Es muy importante notar que todas y cada una de las investigaciones aquí descritas están estrechamente vinculadas al sector informático venezolano, lo cual ha estado influenciado en las preguntas que se hace los empresarios de ésta área en nuestro país. Esto ha vinculado a los estudiantes de las asignaturas de la Sección de Sistemas de Información y Gestión, con la realidad del ejercicio profesional, de ésta área en Venezuela.

IMPACTO EN LA DOCENCIA

Durante los cuatro años que viene funcionando el grupo de investigación LISI, se ha ido adquiriendo un conjunto de activos, que no sólo se reflejan en el conocimiento desarrollado, según se describió en la sección anterior, sino en una plataforma de hardware y de software y en el enriquecimiento de las relaciones entre la academia y el sector productivo durante este proceso de adquisición.

Para la adquisición del hardware se acudió a entes financiadores de este tipo de proyectos (DID-USB y CONICIT). Sin embargo, para la adquisición del software, mayoritariamente herramientas CASE, se iniciaron contactos con los proveedores, nacionales e internacionales, y se les solicitó la donación o adquisición a muy bajo costo con fines de investigación. Las razones que se argumentaron para hacer la solicitud en tales términos fueron las siguientes:

- Al ellos donar la herramienta CASE, ésta pasaría a ser por el grupo de investigación que está en contacto con las empresas desarrolladoras venezolanas, lo cual le permitiría a ellos difundir la presencia de la herramienta en el mercado.
- Igualmente al permitirnos evaluarla, los resultados serán publicados en artículos científicos, y la pagina web de LISI; lo cual nuevamente sería difusión para ellos.
- Finalmente, en algunos casos, se logró que la donación permitiese que la enseñanza de la herramienta fuese incorporada dentro de las actividades de los laboratorios de las materias e Sistemas de Información.

Como una consecuencia de este proceso de negociación se logró adquirir las siguientes herramientas CASE:

Herramienta	Proveedor
System Architech	Popkin Software
Meta Edit Personal v 1.2	Meta Case Consulting
Developer 2000	ORACLE
FrotPage	Microsoft
Designer 2000	ORACLE
Rose	Rational
Action Request System	Remedy Corporation
Power Designer	Power Soft.
Objectory Design	MEGA International

BPWin	Sislorca
ERWin	Sislorca
VisualInterDev	Microsoft
Visible Analyst	Visible Systems Corporation
Crystal Report (*)	L&C Computer

(*) En proceso de adquisición.

Tabla N° 1. Herramientas CASE adquiridas/donadas al Grupo LISI

¿Cuál fue el impacto en el eje curricular de Sistemas de Información?

El eje curricular de Sistemas de Información para la Carrera Ingeniería de Computación de la USB, está conformado por tres materias: Sistemas de Información I, II y III. Las dos últimas son electivas, la primera es obligatoria. Del éxito de la primera depende la demanda en las dos siguientes. Las tres materias comprenden horas de clase de teoría y de laboratorio. Como una consecuencia de esta experiencia en investigación, se pueden diferenciar cuatro tipos de impactos docentes ellos son:

- Cambios en el diseño del eje curricular:
 - ◆ Actualización de todos los textos recomendados para el aprendizaje de los tópicos allí tratados.
 - ◆ Universalización en la enseñanza de las metodologías de desarrollo de Sistemas de Información, en la materia obligatoria. Se imparte el aprendizaje de diferentes metodologías: sistémicas, sistemáticas, orientadas a datos, objetos y función.
 - ◆ Un mayor énfasis en las actividades de diseño de los Sistemas de Información, incorporando las nuevas tecnologías: Internet, Workflow, Groupware, e-Commerce, etc. en la primera de las obligatoria.
 - ◆ Tratado de tópicos novedosos en el área de Los Sistemas de Información y muy en particular sobre herramientas CASE en la segunda materia electiva.
 - ◆ Con los laboratorios los cambios fueron mucho más profundos:
 - ❖ En el laboratorio de la materia obligatoria el estudiante debe elaborar un proyecto real, hasta nivel de prototipo con una metodología estructurada.
 - ❖ En el laboratorio de la primera materia electiva se desarrollo un proyecto hasta el diseño detallado siguiendo una metodología orientada a objetos.
 - ❖ El laboratorio de la segunda materia electiva se dedica exclusivamente al aprendizaje de las herramientas CASE que hasta los momentos se ha logrado sean donadas y/o autorizadas para utilizarlas con fines docentes. Estas son: BPWin, ERWin, SDesigner y PowerBuilding. Está en proceso de negociación: Cristal Report, Visio, VisibleAnalyst, Rose, Developer 2000 y VisualAge for JAVA.
- Aumento significativo de la demanda de estudiantes. La gráfica siguiente (Rojas y Pérez, 1998) da prueba de ello:

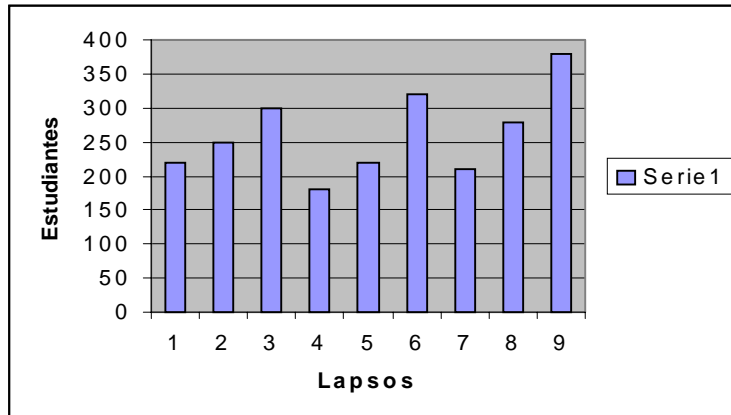


Gráfico N°2. Demanda de estudiantes de la Sección en los últimos 9 lapsos académicos.

- Tutoría de Pasantías Largas: (Veinte semanas de duración) En el caso de la carrera de Ingeniería de Computación una pasantía larga es equivalente a completar tres trimestres de trabajo de grado. Por esta particularidad es necesario recalcar este aspecto, lo cual se reporta cuantitativamente con un promedio **de 40 pasantías anuales**.
- Desarrollo de tesis: Gracias a la consecución de esta línea de investigación, se podido ofrecer y llevar a cabo tesis de grado, de pregrado y de postgrado. El cuadro siguiente (Rojas y Pérez, 1998) muestra las cifras correspondientes:

Año	Tipo de Tesis	Numero
1996	Pregrado	1
	Postgrado	4
1997	Pregrado	3
	Postgrado	2
1998	Pregrado	2
	Postgrado	3
1999	Postgrado	4

Tabla N° 2. Tesis de pregrado y postgrado realizadas y en proceso de desarrollo del grupo LISI.

- Charlas con la asistencia de Profesores Invitados Internacionales: Durante los tres últimos años se ha dictado un seminario anual con la asistencia de un Profesor Invitado Internacional dirigido a los estudiantes de pre y postgrado en el que se desarrollaron tópicos de avanzada en al área de los Sistemas de Información. Para

este año, se hacen arreglos para invitar al Dr. McGuire a dictar un seminario en el área de Reingeniería de Procesos.

CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta la experiencia adquirida al llevar a cabo un proceso de investigación que ha tenido un fuerte impacto en eje curricular de Sistemas de Información de la Carrera Ingeniería de Computación de la USB. La investigación, llevada a cabo por el grupo de investigación en Sistemas de Información (LISI) a través de ocho tópicos fundamentales. Los logros de esta actividad se reflejan en un conjunto de publicaciones internacionales en congresos, seminarios dirigidos a la industria, tutoría de tesis de pregrado y postgrado, tutorías de pasantías cortas y largas, aumento significativo de la demanda de estudiantes inscritos en las asignaturas, dictado de charlas anuales con invitados internacionales y en cambios profundos en el eje curricular de Sistemas de Información. Estos cambios se orientaron tanto en la parte teórica como en el laboratorio. Los cambios en el laboratorio llevaron a innovar en la enseñanza, no solo utilizando estrategias metodológicas novedosas sino utilizando tecnología de punta, con el soporte de los proveedores de herramientas CASE nacionales e internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Athey,98) Athey T. Leadership Challenges for the Future, IEEE Software, May June 1998.

(Chaparro, 1996) Chaparro, F. Innovación y Desarrollo Tecnológico: Base de la Competitividad. Integración Ciencia y Tecnología, Vol.1, N°3.Colombia, 1996.

(Rojas y Perez, 1998) Rojas, T. y Perez, M. Informe sobre necesidades de dos Salas de Laboratorio-Area Sistemas para el Departamento Procesos y Sistemas Sección Sistemas de Información y Gestión. Mimeo. USB. 1998.