

**VI Encuentro Internacional de Investigadores de la Red Latinoamericana  
de Cooperación Universitaria  
Viejos retos, nuevas propuestas: Tecnología, Cultura y Sociedad en  
América Latina**

Universidad de las Américas Puebla  
29 y 30 de Octubre de 2009

Título de la ponencia: Desempeño de los sectores de alta tecnología en regiones de bajo perfil tecnológico. Una mirada al caso de la industria del software del Tolima, Colombia

Autor(es): Helga Patricia Bermeo Andrade\* / Dora Luz González Bañales\*\* / Johanna Otálora\*

Institución: \*Universidad de Ibagué, Colombia / \*\*Instituto Tecnológico de Durango, México

Dirección: \*Carrera 22 Calle 67 Barrio Ambalá, Ibagué, Tolima, Colombia.  
\*\*Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote, Durango, Durango, México. 34000.

País: Colombia / México

Teléfono: +57 (8) 270 9444 Ext. 386 / +52 (618) 8 178018

E-mail: helga.bermeo@unibague.edu.co / doraglez@itdurango.edu.mx / johanna.otalora@unibague.edu.co

Mesa propuesta: Competitividad en las Empresas Latino Americanas (Coordinador Dr. Jorge Durán, jorgea.duran@udlap.mx )

## Curriculums

### **Helga Patricia Bermeo Andrade**

Profesora-investigadora de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ibagué, Colombia y directora de la oficina de investigación de la facultad de Ingeniería de la misma universidad.

La Dra. Bermeo posee el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Ibagué, Colombia; tiene el grado de doctor en Proyectos de Ingeniería e Innovación, por parte de la Universidad Politécnica de Valencia, España; realizó el primer año de doctorado en economía aplicada en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica; es especialista en Administración de Operaciones y Tecnología, por parte de la Universidad de Ibagué – Coruniversitaria en convenio con la *Manchester Business School*, Inglaterra; tiene una maestría en ingeniería industrial por parte de la Universidad de Los Andes, Colombia.

Dentro de su experiencia como ponente internacional se destaca su participación en diversos congresos como lo es el Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica – ALTEC en Buenos Aires, Argentina y Salvador de Bahía, Brasil, así como en el Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, en Valencia, España y el Simposium Internacional de Sistemas Computacionales e Informatica, en el Instituto Tecnológico de Durango, México.

En lo referente a su experiencia profesional ha participado como investigador asociado en el Instituto para la gestión de la innovación y el conocimiento – INGENIO- en la Universidad Politécnica de Valencia, España. En su trabajo como consultora se destaca su participación con la empresa Global Metanoia, España, en el rediseño del Modelo CITE, financiado por el Ministerio de la Producción de Perú.

Actualmente dirige el grupo de investigación NEVADO y hace las veces de Coordinadora del Área de Investigaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ibagué. Sus áreas de interés en el campo de la investigación, cubren los temas de: gestión de la innovación y la tecnología, gestión de operaciones y logística.

### **Dora Luz González Bañales**

Profesora investigadora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Durango, México. Es egresada de la Licenciatura en Informática del Instituto Tecnológico de Durango, y posee una maestría en administración de sistemas de información del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Tiene el grado de doctor europeo en el área de integración de las tecnologías de la información y las organizaciones por parte de la Universidad Politécnica de Valencia, España.

Durante su carrera como docente-investigador ha realizado diversas estadías en universidades extranjeras como son: La Universidad de Texas en Brownsville, La Universidad de Belgrado, Serbia (antigua Yugoslavia), La Universidad de Salford, Inglaterra, la Universidad de Brunel, Inglaterra y recientemente en la Universidad de Ibagué, Colombia.

En el ámbito profesional ha colaborado con la empresa OMANet, con sede en la ciudad de Durango, México, en el área de desarrollo de soluciones de negocio basadas en Internet para las pequeñas y medianas empresas. Ha colaborado en la organización de 6 Congresos-Simposiums Internacionales que se han organizado en los últimos 13 años en el Departamento de Sistemas y Computación del Tecnológico de Durango, como responsable de la coordinación de conferencias magistrales.

Actualmente está colaborando con los grupos de investigación NEVADO y GISMI de la Universidad de Ibagué en un estudio sectorial para la Industria del software de la ciudad de Ibagué, Colombia, así como un estudio sobre el análisis de usabilidad y accesibilidad de sitios web para el sector hotelero del Tolima, Colombia y del estado de Durango, México. Sus áreas de interés en el campo de la investigación, cubren los temas de: negocios por internet, e-marketing, usabilidad y accesibilidad en entornos *web*, e-research, e-learning (integración de aplicaciones web 2.0 para la PyMe y la educación).

### **Johanna Otálora**

Estudiante egresada de Ingeniería Industrial, integrante del semillero de investigación del grupo NEVADO de la Universidad de Ibagué y asistente de investigación en proyectos de investigación.

# Desempeño de los sectores de alta tecnología en regiones de bajo perfil tecnológico. Una mirada al caso de la Industria del Software en el Tolima, Colombia

Helga Patricia Bermeo Andrade<sup>(1\*)</sup>, Dora Luz González-Bañales<sup>(2\*\*)</sup>, Johanna Otalora<sup>(3\*)</sup>.  
(1) helga.bermeo@unibague.edu.co; (2) doraglez@itdurango.edu.mx; (3) johanna.otalora@unibague.edu.co

\* Grupo NEVADO, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Ibagué  
\*\* Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, México

## Resumen

Uno de los factores que se relacionan con el alto desempeño empresarial en sectores de alta tecnología, es la capacidad innovadora para afrontar mercados altamente competitivos, innovadores y cambiantes, así como su capacidad para relacionarse con su entorno (*stakeholders*). El mundo actual se encuentra ante una revolución que está siendo impulsada por el uso creciente y estratégico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, dado su gran proyección, oportunidades y crecimiento a nivel internacional. En el caso de Latinoamérica, en general, resulta evidente el rezago a nivel tecnológico y de desarrollo económico en diferentes regiones, entre ellas la región Tolima en Colombia. Es en este contexto, que aquí se analiza si la Innovación Tecnológica y el Capital Relacional son factores claves en el éxito para las empresas de la Industria del Software en la ciudad de Ibagué (ISI), un sector de alta tecnología emergente en una región con bajo perfil tecnológico, el Tolima. La investigación es de naturaleza empírico-exploratoria. La información fue obtenida a través de un cuestionario vía internet. Se utilizaron técnicas de estadística descriptivas y tablas de contingencia. Los resultados del estudio revelan que para el caso de la ISI, el logro de mejores resultados económicos empresariales está relacionado con los resultados obtenidos de actividades de innovación, particularmente medidos por la introducción de nuevos productos al mercado o mejoras incrementales a productos ya existentes, derivados de los esfuerzos internos para la innovación y con la participación de los clientes en el proceso.

**Palabras clave:** innovación tecnológica, capital relacional, sectores de alta tecnología, sectores de bajo perfil tecnológico, industria del software

## Introducción

Indudablemente a nivel internacional el sector de las TIC (Tecnologías de Información y la Comunicación) es uno de los que más se han desarrollado en los últimos años, caracterizándose por una introducción permanente de importantes innovaciones, convirtiéndose con ello en un sector económico lleno de grandes posibilidades y con un gran potencial de mercado. Así, en la actualidad, estamos ante una revolución que está siendo impulsada por el uso creciente y estratégico de las TIC dentro de las diversas actividades de múltiples sectores productivos, hecho que inclusive ha comenzado a replantear esquemas en los motores de desarrollo de nuestra sociedad, lo que ha convertido al sector TIC en uno de los de mayor proyección y crecimiento a nivel internacional, constituyéndose incluso en un indicador para medir la capacidad de crecimiento económico de un país (Fedesoft, 2008).

Dentro del sector TIC una de las industrias de mayor crecimiento ha sido la del Software (IS), la cual se caracteriza entre otros aspectos, por ser intensiva en el uso de personal calificado y requerir una relativa baja inversión, dos hechos que han facilitado que algunos países en vías de desarrollo estén participando competitivamente a nivel mundial, entre ellos el de mayor trascendencia en la última década es el caso de la IS de la India.

En general, a nivel internacional la IS se ha venido impulsando de manera importante en países como Estados Unidos, Japón, Australia, Corea, Malasia y Singapur, y como se mencionó antes la India, gracias al establecimiento de políticas y estrategias institucionales y nacionales, que les han permitido penetrar este mercado y lograr un crecimiento promedio de su industria, en proporciones mayores al 40% anual (ProArgentina, 2005).

A nivel de Latinoamérica, países como Brasil, México y Chile son pioneros en inversiones en esta materia, al punto que han logrado importantes puestos en el *ranking* mundial. A nivel de Colombia los esfuerzos por aprovechar esta oportunidad han comenzado a generar grandes respuestas y expectativas, en este caso es de resaltar los aportes que ha tenido este sector en su economía nacional durante los últimos años, éstos no sólo se evidencian por su alto porcentaje de participación en el PIB (pasó de registrar el 5,2% en el 2006, a el 6,8% en el 2007), sino también por sus contribuciones al desarrollo social, ya que esta industria en la última década, es la que mayor número de empleos ha generado en el país (Fedesoft, 2008).

Así, considerando como área de oportunidad el estudio de la relación entre la Innovación Tecnológica (IT) y el Capital Relacional (CR) con los resultados empresariales de un sector de alta tecnología en una región Latinoamericana con bajo perfil tecnológico, se aborda el análisis de dichos factores aplicados al caso específico de la Industria del Software de Ibagué (ISI), ubicada en el departamento del Tolima, Colombia, en términos de sus resultados, esfuerzos y capacidades de innovación, así como de su relación con el entorno (*stakeholders*), aportando con ello un conjunto de reflexiones para encarar viejos retos con nuevas propuestas para un sector de alta tecnología en una región Latinoamericana con bajo perfil tecnológico.

### **Plantamiento del problema y objetivos del estudio**

La importancia a nivel internacional de la Industria de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se deriva de su alta participación en el sector productivo de servicios, el mismo que a nivel mundial genera cerca del 70% del producto global y más del 25% de todas las transacciones comerciales (IDC-BSA, 2005). El Sector de las Tecnologías de la Información (STI) es uno de los sectores de alta tecnología con mayor proyección de crecimiento a nivel internacional, no sólo por las tendencias a la gestión del conocimiento a través de medios

digitales, sino también por las crecientes necesidades de integración de sistemas como soporte a la oferta y producción mundial de productos y servicios (FEDESOFTE, 2008).

A nivel Latinoamericano, son diversas las entidades públicas y privadas que han analizado el STI. Es el caso del estudio realizado por el Ministerio de Economía y Producción de la República de Argentina (MEP-Argentina, 2005) documenta la situación del mercado de las TI para el año 2003, en el se resalta la posición de liderazgo de Brasil en materia de inversión en software, la cual resulta cercana al 52% del total invertido por los países latinoamericanos. En este mismo sentido, el rezago de Colombia es notorio, pues en términos agregados, en ese mismo año el país ocupó el 4o. lugar con una inversión del 5% del gasto en inversión a este mercado. En la tabla clasificatoria mundial, mientras Brasil ocupó el lugar número 11, Colombia ocupó el lugar número 40.

En Colombia, el STI está formado por las empresas desarrolladoras de software, productoras de hardware, distribuidoras y comercializadoras de productos informáticos, y proveedoras de servicios de acceso a Internet, este conjunto de empresas a principios del año 2000 sumaba cerca de 800 en todo el país, la gran parte de ellas localizadas en: Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla.

En el caso del departamento del Tolima, se encuentra identificado a nivel nacional por el bajo nivel tecnológico y pobre desarrollo económico. El bajo nivel tecnológico está presente tanto en el bajo perfil innovador de las empresas de la región (DANE, 2005), así como en la débil infraestructura y tecnologías de la información y las comunicaciones disponibles en este Departamento. En términos agregados, la competitividad del Tolima es baja y se ubica en el puesto 11 de 32 departamentos que existen a nivel nacional (CEPAL, 2002).

Es claro que motivar el fortalecimiento del sector de tecnologías de la información es una alternativa estratégica para activar agentes de desarrollo tecnológico para el Tolima, en sectores no tradicionales, con mayor valor agregado tecnológico y amplias posibilidades de exportación. En el marco de este propósito se hace necesario conocer la realidad de la emergente ISI en el Departamento del Tolima, Colombia; cabe destacar que éste es un caso con escasos antecedentes en la literatura relacionada con el tema y en los estudios de sector en Colombia y en el Tolima; así este estudio tiene como uno de sus objetivos contribuir a ganar conocimiento en esta dirección: conocer el desempeño de empresas de sectores de alta tecnología en regiones de bajo perfil tecnológico.

En este sentido, el desarrollo de este proyecto plantea las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la naturaleza del capital relacional en las empresas de éste sector y cuál es su relación con los resultados empresariales?
- ¿Cómo se caracteriza su innovación tecnológica?
- ¿Cuál es la naturaleza y la fuerza de la relación entre el capital relacional y la capacidad para la innovación tecnológica?

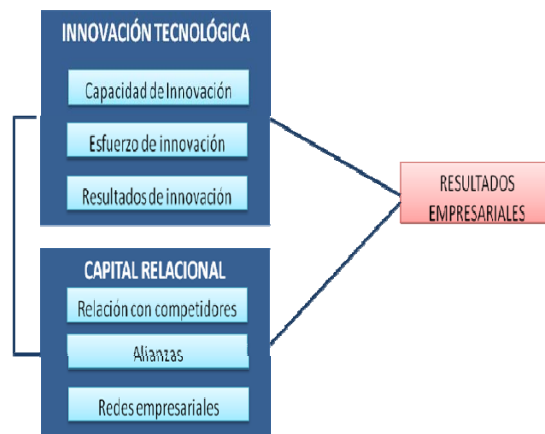
- De existir una relación, ¿es ésta favorable con el nivel de desempeño que alcanzan las empresas? ¿Se reconoce un perfil para las empresas de mejor desempeño en el sector de la ISI?

Así, el objetivo general del estudio fue el de caracterizar y analizar la relación parcial y conjunta de los factores de Innovación Tecnológica y Capital Relacional sobre el desempeño de las empresas de la Industria del Software de Ibagué (ISI). Para este propósito se hizo necesaria la previa revisión del estado del arte de este sector tanto en el ámbito nacional como en el internacional y a partir de ello derivar propuestas de acción para fortalecer este Subsector del Sector de las Tecnologías de la Información, como agente de desarrollo tecnológico y económico en el Tolima.

### Aspectos metodológicos

La metodología propuesta aborda un enfoque inductivo, el cual tiene como fundamento el análisis de los resultados de una muestra de empresas para aproximarse al comportamiento del subsector económico objeto de estudio. Para llegar a este propósito, tomando como referente el modelo de investigación propuesto en por Gonzalez-Bañales (2007) (véase Figura 1), se realizó un análisis de las variables objeto de estudio y los indicadores de cada uno de ellos; de este modo se identificó como variable dependiente los resultados empresariales y como variables independientes la Innovación Tecnológica y el Capital Relacional.

**Figura 1.** Modelo de investigación



**Fuente:** Gonzalez-Bañales, 2007

Con el objetivo de analizar la existencia de una relación parcial y/o conjunta entre los factores de Innovación Tecnológica y Capital Relacional sobre los resultados económicos de las las empresas pertenecientes a la ISI, y considerando la naturaleza empírica, relacional del proyecto, se definieron tres aspectos fundamentales para el desarrollo del proyecto, éstos son: la población analizada, las variables objeto de estudio y técnicas estadísticas para el análisis de datos.

- **Población objeto de estudio.** La población objeto de estudio estuvo constituida por 30 empresas pertenecientes a la ISI (Cámara y Comercio, junio de 2008), que se dedican al desarrollo de actividades relacionadas con este sector (desarrollo de Software) y que se encuentran legalmente constituidas al estar registradas ante Cámara y Comercio de Ibagué. El total de empresas participantes fue de 13.
- **Variables objeto de estudio.** Para llegar a este propósito, y luego de una revisión del estado del arte y el reconocimiento de la condición desde un entorno internacional hasta el local para el Sector de la Industria del Software (IS), se realizó un análisis de las variables objeto de estudio; de este modo se identificó como variable dependiente los resultados empresariales y como variables independientes la Innovación Tecnológica y el Capital Relacional (véase Tabla 1).

**Tabla 1.** Variables objeto de estudio

Variables	Descripción	Indicador
Dependientes	Resultados empresariales	Nivel promedio de utilidades Promedio de ventas
Independientes	Innovación Tecnológica	Capacidad de innovación tecnológica (Escala, Rohit Deshpandé, 1999)
		Esfuerzo de innovación (Encuesta OECD, 2005)
		Resultados de innovación tecnológica (Encuesta OECD, 2005)
		Actitud ante la innovación (OECD, 2005)
	Capital relacional (Modelo Intellectus)	Relación con competidores
		Alianzas
Redes empresariales		
De clasificación	Tamaño de la empresa, Antigüedad, Mercado que cubre	

(Fuente: todas las referencias citadas en (González-Bañales, 2007))

**Método de recolección de datos:** Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta personal vía Internet (auto-administrado) utilizando la aplicación de software libre LimeSurvey, además de entrevistas personales.

**Técnicas estadísticas utilizadas para el análisis de datos.** Una vez recolectados los datos, se procedió a hacer uso de estadísticos descriptivos para la caracterización del objeto de estudio y el uso de tablas de contingencia para la comprobación del supuesto de investigación.

## La industria del software en Latinoamérica y Colombia

El sector TIC es uno de los de mayor crecimiento en el planeta, tan sólo en el año 2003 se estimó que generó alrededor de \$1.4 billones de dólares americanos (IDC, 2003 citado en ProArgentina, 2005). La IS, tiene un valor de producción mundial anual estimado de \$196,2 mil millones de dólares (WITSA, 2001 : World Information Technology and Services Alliance, <http://www.witsa.org>), en el cual el software operativo de sistemas, que es el que controla el funcionamiento de una computadora, participaba con un aproximado de 61 billones de dólares (31%). El software utilitario, que incluye todo el software de gestión y manipulación de datos, herramientas de diseño y desarrollo, tenía una participación aproximada de 43 billones de dólares (22%). El mayor segmento es el software de aplicación, que agrupa el software de gestión empresarial, de oficina, entre otros, tiene una inversión aproximada de 92 billones de dólares (47%) (ProArgentina, 2005).

Los analistas del sector de la IS esperan importantes cambios en la estructura del mercado de software a nivel mundial. Gartner, uno de los más importantes analistas, ha identificado tres grandes etapas (Esane, 2004):

<b>ETAPA 1 (2000-2003)</b>	<b>ETAPA 2 (2004-2007)</b>	<b>ETAPA 3 (2007-2010)</b>
<p>La primera dio inicio en el año 2000, cuando reventó la burbuja especulativa del mercado de TIC, que durante varios años creció desmedidamente, dando origen a la desaceleración de la economía estadounidense.</p> <p>Durante los meses que siguieron este evento, los efectos de la desaceleración de la actividad económica comenzaron a sentirse en el sector a través de una caída del gasto en TIC, en particular en el rubro de Software (para 2002 el mercado mundial de TIC, cayó 1.6% con relación a 2001 y las ventas de software lo hicieron en 3.2%); de igual manera, se presentó una mayor cautela por parte de los inversionistas en el sector tecnológico.</p>	<p>Durante la segunda fase, comprendida entre los años 2004 y 2007 y caracterizada por la consolidación, fusión y adquisición de un número importante de empresas pequeñas o altamente especializadas, dejando el control del mercado global del software en manos de los grandes jugadores. Las pocas empresas que lograran sobrevivir serán aquellas dedicadas a la fabricación de productos complementarios de aquellos que ofrecen las empresas grandes.</p>	<p>Finalmente en una tercera etapa que daría inicio alrededor de 2007 y se prolongaría hasta 2010 por lo menos, se espera que el mercado de software se torne más abierto y competido, permitiendo la entrada de nuevos jugadores en una nueva etapa de expansión, cuya principal característica será la diversificación.</p>

En el caso Latinoamérica, aun cuando en general no es una región aventajada en el desarrollo de soluciones TIC o en el sector de la IS, diversos esfuerzos se vienen realizando desde el sector público y privado, e inclusive desde entidades internacionales, para incentivar la conformación

de esta área de la economía. No obstante, aún subsisten diversas barreras, que impiden el desarrollo de los países de la región en este sector.

Una ligera mirada a la IS a nivel mundial permite constatar que el mayor número de ellas se concentra en Estados Unidos y Europa, en donde las políticas gubernamentales, la calidad de la educación y la inversión de capital, han sido los pilares que han determinado el posicionamiento de estas regiones. Entretanto, las experiencias en cuanto al desarrollo de programas de computación y de software en la región latinoamericana aún son excepcionales, esporádicas y marginales, al ser comparadas con las prácticas desarrolladas por las primeras.

Uno de los aspectos de mayor relevancia para Latinoamérica en cuanto a este tema es dominio de las PyMEs en el sector TIC, debido a que en este tipo de empresas usualmente existe una falta de estrategias de mercadeo e identificación clara de las necesidades reales de mercado, que les permitan llegar a este sector a nivel mundial. Sin embargo, después de concretada la venta se convierte en ventaja porque las empresas de este tipo son sinónimo de mayor flexibilidad y capacidad de adaptarse a las necesidades del cliente con un alto grado de innovación. . En este contexto aparecen cuatro problemáticas estrechamente vinculadas entre sí:

- Disminución del margen de rentabilidad.
- Escasa disponibilidad de recursos humanos.
- Falta de acceso al financiamiento.
- La piratería y falsificación de software.

Los dos primeros problemas son el resultado de la insuficiente generación de oferta de profesionales en los países latinoamericanos para satisfacer la creciente demanda interna y externa, por tanto el costo salarial se incrementa a un ritmo más acelerado que los precios de los servicios ofrecidos. La problemática relacionada con los recursos humanos abarca no solamente las dificultades de captación de mano de obra calificada para este sector, sino también la retención de quienes ya forman parte de las empresas. Asimismo, se potencian los enormes costos de transacción propios de una industria dinámica en permanente cambio.

Como se puede apreciar, hay mucho por hacer en el sector TIC de Latinoamérica, concretamente en el caso de la IS, por lo que es importante que Colombia se integre a la gran dinámica que se viene dando en todos los países no sólo de Latinoamérica, sino del mundo, por tanto resulta imprescindible estar al día en los desarrollos tecnológicos y sus implicaciones en la dinámica social y empresarial, así como promover la implementación de políticas y proyectos que favorezcan la formación del capital humano en esta área (que es uno de los principales activos intangibles del sector TIC), para poder así aprovechar las oportunidades que presenta este sector para el desarrollo de un país y en particular de cada uno de las regiones que lo conforman

Por todo lo anterior, la importancia del sector de las TIC para un país como Colombia radica en los múltiples beneficios de orden económico, social, político y cultural que trae consigo. En el ámbito social-educativo, quizá entre los efectos más destacables están: la educación a distancia, la educación personalizada e incluso promueve la inclusión social, es decir asegurar el acceso a la misma información y conocimiento a cualquier ciudadano.

Aunado a lo anterior, es de interés resaltar que Colombia es un país que tiene ventajas comparativas importantes para impulsar esta industria a niveles internacionales de manera competitiva. Una de sus principales fortalezas está relacionada con el talento humano, en donde cuenta con una infraestructura adecuada para forjarlo, debido a que de las 300 universidades que hay en el país, 150 cuentan con facultades de ingeniería relacionadas con este campo (ingeniería de sistemas y electrónica), además de las escuelas de ingeniería que promueven la formación tanto de profesionales como de técnicos dentro de esta área, y que sitúan a Colombia en una buena posición frente a otros países de la región.

La reflexión que nos lleva lo anterior es que no sólo resulta importante analizar teóricamente el hoy para diseñar un mañana para la IS de Colombia, sino que se hace necesaria la realización de estudios exploratorios y análisis empíricos que permitan diagnosticar, entre otros factores, el nivel de capacidad competitiva de las empresas de un sector de alta tecnología en regiones de bajo perfil tecnológico en Colombia, para conocer así no sólo su realidad, sino también sus capacidades en áreas como: análisis de mercados (orientación al mercado), innovación tecnológica y relación con su entorno competitivo (capital relacional), ya que éstas son vitales para lograr el crecimiento y consolidación de un sector como lo es la IS, y obtener con ello evidencias empíricas que sirvan como base a quienes diseñan políticas y estrategias orientadas a fortalecer el sector de la IS de Colombia.

## **Resultados**

### **Caracterización de las empresas participantes**

Para la caracterización de las empresas participantes en el estudio, se realizó un análisis estadístico descriptivo con los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas a las empresas pertenecientes a la ISI, misma que se presenta en la Tabla 2.

En la encuesta participaron 13 empresas pertenecientes al sector de la ISI, se contó con la colaboración de los gerentes. La **antigüedad** media de las empresas es de 7 años, en un rango entre 2 y 19 años. El número de empleados promedio con el que operan, está en 7 fijos y 2 temporales. Consecuentemente, el número de microempresas (<10 empleados) en la muestra son once y sólo dos corresponden a pequeñas empresas.

**Tabla 2.** Caracterización de empresas participantes

Características	Descripción	
Sector objeto de estudio	Industria de Software de Ibagué, Tolima.	
Población	30 empresas	
Número de encuestas contestadas	13 empresas	
Persona que contestó la encuesta	Gerente General	
Media de empleados fijos por tamaño de empresa	Micro	4
	Pequeña	17
Antigüedad media	7 años	
Promedio de volumen de ventas anuales	\$20.001 a 100.000 USD	
Promedio de porcentaje de incremento en ventas en los últimos 2 años	6 a 10%	
Promedio de porcentaje de incremento en utilidades en los últimos 2 años	11 a 20%	
Origen de los ingresos de la empresa	Desarrollo de software empaquetado	11%
	Desarrollo de software a la medida	60%
	Servicios de integración	9%
	Actividades de consultoría	10%
	Otra actividad	10%
Mercados que cubren las empresas del sector	Local	0
	Regional	2
	Nacional	6
	Internacional	5

### Análisis de la capacidad de innovación tecnológica

La capacidad innovación tecnológica (CIT) obedece al conjunto de habilidades y conocimientos necesarios para absorber, dominar y mejorar eficazmente tecnología existente o para crear otras nuevas. Respecto a este factor es de resaltar que las empresas pertenecientes a la ISI manifestaron que realizan actividades de Innovación tanto en sus productos como en los procesos de desarrollo de los mismos.

En cuanto a la inversión destinada por las empresas en estudio para el desarrollo de **actividades de innovación**, en promedio **el porcentaje de ventas totales que se destina a la realización de este tipo de actividades** es del 14%, del cual el 63,8% es destinado a las actividades de innovación en los productos/servicios, mientras que el porcentaje restante es utilizado para actividades de innovación en sus procesos de producción.

Respecto a los productos que **se han desarrollado durante los dos últimos años**, la mayor parte de ellas (37%) corresponden a productos cuyas características han sido consideradamente alteradas de acuerdo con los requerimientos del cliente; el 33% a productos con ligeras modificaciones o sin alterar. El total de los productos nuevos introducidos durante los dos últimos años (equivalentes al 30%), han sido desarrollados en su mayoría por las empresas encuestadas y dos de ellas manifiestan haber realizado estos desarrollos en compañía de otras instituciones, lo cual pone de manifiesto la poca capacidad de las empresas pertenecientes a la ISI para la implementación conjunta de los dos factores definidos inicialmente, ya que no se preocupan por realizar desarrollos e innovaciones de manera colectiva.

En gran medida, el impacto que genera el desarrollo de actividades de innovación, se encuentra relacionado con la calidad del producto/servicio; a pesar de esto algunas de las empresas desarrolladoras de software consideran que el desarrollo de innovaciones en los productos y servicios no es tan frecuente debido a la relación poco atractiva de costos/beneficios, ya que en la ciudad no existe una oferta de personas formadas para el desarrollo de innovaciones, además del difícil acceso a licencias de software dado su costo. Dadas estas razones, tanto las empresas que han introducido innovaciones como las que no lo han realizado, concuerdan en el hecho de que el impacto de la innovación en cuanto a la rentabilidad de sus empresas suele ser moderado, tal afirmación es producto del seguimiento que ellos realizan a sus utilidades durante periodos, mas que la aplicación de una técnica cuantitativa.

### **Análisis del capital relacional**

En cuanto al **Capital Relacional**, entendido este como la capacidad de las empresas de incorporar un conjunto de conocimientos, derivado de las relaciones que la empresa mantiene con los agentes de mercado y de la sociedad en general mediante redes empresariales, se ha encontrado que la naturaleza de este factor se caracteriza principalmente por las relaciones que las empresas pertenecientes a la ISI sostienen con sus clientes, competidores y otras instituciones a fines con el sector.

Las relaciones de las empresas pertenecientes a este sector con sus competidores parecen ser débiles ya que en promedio el número de acuerdos de colaboración que han sido pactados por estos es de 0,8 y en cuanto al número de proyectos desarrollados en conjunto con los competidores, tres empresas sostienen haber realizado al menos un desarrollo en estas condiciones durante los dos últimos años. Esta situación se ve agravada por la falta aplicación de estrategias adecuadas para el desarrollo de productos y/o servicios de acuerdo a las tendencias del mercado y de los alcances de los competidores directos, ya que las empresas dedican poco tiempo al análisis de sus competidores (en promedio 125 horas /año al análisis de la competencia). De lo anterior es posible establecer la moderada relación y colaboración que en la actualidad sostienen las empresas pertenecientes a la ISI con sus competidores.

En general se observa una estrecha **relación con los clientes**, dado que estos son partícipes en el establecimiento de especificaciones y características de los productos y servicios demandados. Pese la importancia que tiene los proveedores en las cadenas de producción como agentes suministradores de insumos, la relación de las empresas con dichos actores es bastante moderada y tan sólo una de las empresas afirma tener una excelente relación con sus proveedores.

Respecto al nivel de relación y colaboración con universidades y centros tecnológicos, los resultados revelan que la relación es moderada. Son débiles los lazos con el sector de ciencia y tecnología y se denota una cierta falta de interés de las empresas del sector para fortalecer las relaciones a través del desarrollo conjunto de proyectos que incluyan la participación de estudiantes (a través de prácticas empresariales y pasantías) y docentes.

## **Desempeño de las empresas pertenecientes a la ISI**

Desde el punto de vista del desempeño económico, la consulta revela que la gran mayoría de las empresas (46%) se ubican en un rango de ventas anuales entre \$20.001 a \$100.000 dólares americanos. En este sentido, las empresas reportaron un crecimiento en ventas entre el 6 y 10%. En cuanto a la rentabilidad del negocio, todas las empresas consultadas reportaron haber obtenido utilidades en los dos últimos años de operación, siendo el rango entre 11 y 20% el más frecuente.

Considerando los resultados obtenidos respecto a la relación que guarda la innovación tecnológica y el capital relacional con los resultados empresariales en empresas de la ISI, se observa que éste sector se caracteriza por ser un sector aún en fase temprana de desarrollo y consolidación, situación que se refleja en la débil relación que se presenta entre el **Capital Relacional y la Innovación Tecnológica, trayendo como consecuencia la escases de acciones parciales y conjuntas entre los actores de éste sector, situación que de alguna manera se constituye en un obstáculo para promover el crecimiento, innovación y desarrollo de esta Industria** a nivel nacional e internacional.

Los resultados del estudio manifiestan que existe poco interés de las empresas participantes en el estudio para la introducción de innovaciones en productos y procesos, **lo que sumado a la falta de alianzas estratégicas, revela que es un sector que en general presenta una débil capacidad para afrontar las dinámicas internacionales de éste tipo de mercados como lo son, entre otros: altos índices de competitividad, alta capacidad de innovación, reacción proactiva a cambios tecnológicos, relación con sectores públicos, privados y educativos, así como capital humano especializado.**

Así, para lograr el crecimiento de un sector como el de **IS** es importante resaltar los múltiples beneficios que la apropiación y uso de la capacidad relacional, traería para cada una de estas empresas. Son relaciones que gestionadas de manera adecuada, podrían representar beneficios como la reducción de costos tecnológicos y de desarrollo de la innovación, ya que a través del fortalecimiento de las relaciones con otras empresas del sector, universidades, centros de desarrollo, gobierno y otras entidades con actividades a fines, podría dinamizarse el desarrollo de proyectos conjuntos, trayendo como consecuencia, beneficios relacionados con reducción de duplicidad de esfuerzos, compartición de recursos y formación de equipos de trabajo multidisciplinarios.

La realidad de la ISI pone en evidencia un sector cuya capacidad de Innovación se centra principalmente en el desarrollo de actividades de generación de ideas, tanto de forma interna (a través de sus empleados) como externa (clientes), así como en el desarrollo de actividades que motivan pensamientos creativos e innovadores entre cada uno de los integrantes de los grupos de trabajo. De la misma forma se destaca la escasa utilización de técnicas de análisis de la competencia.

Tomando como referente el estudio de González-Bañales (2007) del caso de la Industria de Software de México (ISM); uno de los sectores líderes en América Latina; se resalta que los esfuerzos para la Innovación (entendidos como los recursos monetarios que son destinados para el desarrollo de acciones de Innovación) realizados por las empresas pertenecientes a la ISI, son notoriamente inferiores a los realizados por las empresas en la ISM. El porcentaje de ventas totales destinado a actividades de innovación (como porcentaje con respecto a las ventas totales) por parte de las empresas Mexicanas es en promedio de un 19%, mientras que las empresas ibaguereñas dedican en promedio el 14% de sus ventas totales. Así mismo, mientras en la ISI presenta un mayor interés por introducir al mercado productos modificados (37% de los productos ofrecidos durante los dos últimos años); las empresas del ISM se orientan principalmente a lanzar al mercado productos nuevos (40% en el período 2004-2006).

Otro aspecto importante por resaltar es que el bajo perfil innovador de las empresas que se aduce al aparato productivo de la región del Tolima (DANE, 2005), también tienen lugar en la ISI, a pesar de pertenecer éstas, a un Sector de Alta Tecnología e Innovación. Ese bajo perfil innovador de la ISI se refleja principalmente en la débil relación parcial y conjunta entre la Innovación Tecnológica y el Capital Relacional como factores claves para el éxito empresarial, dado el poco interés que presentan las empresas pertenecientes a la ISI por desarrollar nuevos productos e incluso por la falta de creación y promoción de alianzas estratégicas.

### **Ante un viejo reto, una nueva propuesta para la ISI en el Tolima**

Los resultados del estudio llevan a plantear nuevas preguntas y con ello encarar nuevos retos para la ISI en el Tolima. En primer reto se constituye por dar respuesta novedosa a una vieja pregunta: ¿Cómo colocar en el mercado global, un software desarrollado localmente? Para encarar a este “viejo reto”, las estrategias pueden derivarse en el Tolima y en Colombia, desde lo público y lo privado, desde la triada estado-empresa-ciencia y tecnología, así:

**Gobierno Nacional.** En el ámbito de las estrategias por parte del Gobierno Nacional de Colombia, se sugiere:

- La consolidación del sector de tecnologías de la información (Proyecto del Ministerio de Comunicaciones: “Colombia Digital”), en particular el sector de la Industria del Software (IS), como estrategia de desarrollo económico y social del país, ya que el fortalecimiento de este sector sin lugar a dudas contribuye a garantizar acciones orientadas a apoyar la capacidad de dar soluciones tecnológicas e innovadoras a problemas sectoriales de Colombia, así como a impulsar la inversión pública y privada en el sector TIC en general.
- El desarrollo y promoción de políticas y acciones que permitan al sector de la IS acceder a ventajas fiscales con el fin de atraer más capitales, incluyendo el exterior.

- La promoción de soluciones para incorporar TICs a las organizaciones, principalmente para el sector MiPyME, no solo a nivel local, regional o nacional, sino incluso internacional.
- El desarrollo y fortalecimiento de unidades orientadas a la exportación de soluciones TIC y Parques Tecnológicos que promuevan el desarrollo de soluciones basadas en innovación.

**Gobernación Regional.** En lo que respecta a la Gobernación municipal (Ibagué) y departamental (Tolima), y en apoyo al Plan “Tolima Digital” (GOBERNACIÓN DEL TOLIMA (2008)), los puntos a sugerir son los siguientes:

- Apoyo a proyectos de desarrollo tecnológico e incorporación de TICs en los diferentes sectores productivos del Departamento del Tolima, tales como “Tolima Digital”, orientado a generar una mayor productividad y conectividad entre los diferentes sectores.
- Desarrollo de campañas de “alfabetización digital” con el objetivo de buscar impactar a los ciudadanos y empresarios para que se fortalezca la preparación educativa, sobre todo de nivel superior y el empresarial (educación continua) en todos los municipios del departamento, y de esta manera contribuir al aprovechamiento de las diferentes aulas especializadas que se han instalado para apoyar el proceso de “educación digital” de cientos de ciudadanos Tolimenses, con lo cual se permitiría al sector de IS la generación de nuevas necesidades y oportunidades de desarrollo de sistemas de información para cubrir de primera instancia a un mercado regional.
- Impartición de conferencias a todos los sectores económicos del departamento sobre la importancia del uso de las TIC en el desarrollo de sus actividades y de la actividad económica del Departamento, haciendo especial énfasis en el uso de las TIC como medio de conectividad y de apoyo en la creación de redes empresariales que permitan la integración de los diferentes sectores y entre ellos, para alcanzar una mayor competitividad.
- Consolidación de sistemas de apalancamiento de microempresas dedicadas al sector de IS, así como a las empresas que deseén incorporar soluciones TIC para incrementar su nivel de productividad y competitividad, incluyendo la simplificación de trámites y documentación, misma que pudiera ser tramitado vía Internet.
- Crecimiento continuo de soluciones de e-Gobierno, contratando los servicios de las empresas desarrolladoras de software de la región.

**Cámara de Comercio.** Las cámaras de comercio dentro de una comunidad representan la oportunidad para impulsar la modernización de las empresas de una región, y con ello al incremento en sus niveles de competitividad y eficiencia empresarial, motivo por el cual se visualiza que su papel para dar impulso a los nuevos retos de la IS de Departamento del Tolima son:

- A través del área de promoción y desarrollo organizar eventos a favor del empresario de la ISI, que les permita el conocimiento de dinámicas actuales, así como también tener la oportunidad de acceder a nuevos mercados nacionales e internacionales.
- Tomar medidas que sirvan de apoyo a los comerciantes de este sector con el fin de combatir el alto grado de informalidad que se presenta y de esta manera a través de los distintas áreas como la administrativa y la legal brindar ayudas y asesorías para que todos los empresarios dedicadas a las actividades a fines de esta Industria, logren legalizar su situación mercantil.
- Promover la asociatividad entre los diferentes sectores que aportan al desarrollo y crecimiento de la economía del departamento, a través de programas de concientización entre las diferentes empresas sobre la importancia del uso de las TIC en el desarrollo de sus actividades, dando paso de esta forma a crear sinergias que conlleven a la generación de esfuerzos que apunten hacia una misma dirección

### **Universidades y centros de investigación**

En la actualidad, la importancia que reviste vincular a las Universidades con los sectores productivos como parte importante del motor que mueve a una comunidad o un país se ve reflejada principalmente en las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), y el sector de las TICs, particularmente el de la IS no deben quedar ajenas a ello, es por eso que se sugiere:

- Ofrecer programas de estudios actualizados, basados en el esquema de educación basada en competencias, orientados a la formación de especialistas no sólo en el sector TIC y arquitectura de software, sino también en la gestión de integración de TICs en las organizaciones, además del manejo del inglés como segunda lengua, todo ello con el fin de preparar capital humano altamente cualificado para resolver las necesidades de incorporación y desarrollo de TICs en las empresas de los diferentes sectores productivos, no sólo del Departamento, sino también a nivel nacional o incluso internacional.
- Realizar alianzas y convenio con instituciones como Parquesoft, y proyectos como CERES y “Tolima Digital”, a través de la creación de incentivos y prácticas que estimulen a los jóvenes estudiantes, hacia la generación de conocimiento a través de la

investigación, mediante el desarrollo de proyectos innovadores en cada una de estas unidades, y de esta manera contribuir al logro de altos niveles de productividad y competitividad de la región.

- Desarrollar programas de formación gerencial para los empresarios que se dedican a la administración de las empresas pertenecientes a la ISI, así como programas de actualización sobre nuevas tendencias de liderazgo tecnológico, de desarrollo de software y competitividad.

## **FEDESOFIT**

Así como reviste importancia la participación de los sectores de gobierno, empresariales y educativos, se hace necesaria también la participación de las mismas empresas del sector de la ISI, buscando sobre todo la consolidación del capital relacional entre ellas mismas, para lograr una co-opetencia, por lo cual se sugiere:

- Organizar misiones empresariales, de preferencia con apoyo y co-financiamiento por parte del gobierno y de instituciones que dan soporte al desarrollo de proyectos de I+D+i, de tal manera que se negocien y logren alianzas estratégicas y capitalización de nuevos clientes, no sólo a nivel local, sino también nacional e incluso internacional. Estas misiones estarían formadas principalmente por empresas que muestren su interés por abrir nuevos mercados y en ruedas de negocios, y demás eventos de esta índole, con la finalidad de potenciar relaciones comerciales.
- Acercarse de manera permanente a las cámaras de comercio y/o asociaciones empresariales para conocer sus necesidades en cuanto al desarrollo y/o integración estratégica de las TICs, para lo cual se pueden organizar campañas permanentes de investigación sobre el estado que guarda el capital tecnológico de las empresas afiliadas, con la finalidad de realizar un diagnóstico de la situación actual en cuanto al uso de TICs y prever sus necesidades futuras en este mismo ámbito, así como estudios longitudinales para conocer la evolución de la integración de TICs en las empresas de los diferentes sectores productivos del Tolima.
- Dictar capacitaciones permanentes a empresarios de los diferentes sectores productivos con la finalidad de mantenerles actualizados sobre los usos y tendencias del sector TIC y los beneficios de incorporar tecnología a sus organizaciones.
- Fomentar el desarrollo de ciclos de capacitación permanente a las empresas del sector de la IS, ya sea de manera presencial o virtual, a través de convenios con empresas certificadoras y/o universidades locales, nacionales e internacionales, esto no sólo en los ámbitos propios del sector de la IS sino también en estrategias empresariales para el sector.
- Buscar convenios con universidades y centros de investigación para la realización de proyectos conjuntos que motiven el desarrollo de proyectos innovadores.

- Realizar y presentar estudios ante el Ministerio de Comunicaciones para lograr que en Colombia el sector de desarrollo de software sea categorizado en el área de bienes con el fin de disminuir el alto gravamen que enfrenta este sector dada su clasificación actual en el área de servicios; esto hará ganar más competitividad al sector pudiendo realizar con esa diferencia mayores inversiones en la modernización de las empresas del propio sector TIC.

## Conclusiones

Los resultados derivados de este estudio revelan que el sector analizado (industria del software de Ibagué, Colombia), si bien es un sector de alta tecnología, el hecho de encontrarse en región de baja capacidad tecnológica (Departamento del Tolima), se caracteriza por tener un desarrollo incipiente en materia de capacidad de apropiación y gestión tecnológica, como base para la innovación y la competitividad empresarial. Esto se refleja principalmente en la escasa importancia del Capital Relacional especialmente con actores de ciencia y tecnología, y de la Innovación tecnológica orientada a la creación de nuevos productos y servicios TIC, como factores claves que soporten su crecimiento y desarrollo.

La situación anterior vista en contexto, implica también el poco interés de las diferentes empresas del Tolima por la integración de innovaciones en sistemas y tecnologías de la información en sus productos/servicios y procesos, lo que sumado a la falta de alianzas estratégicas, revela que la ISI es un sector con baja capacidad para afrontar las dinámicas de mercado y de competencia que se plantean en este siglo XXI. Esta realidad pone en evidencia la necesidad de generar mayores sinergias e interacciones entre las empresas de este sector y de estos con todos los sectores productivos, que en el entorno cercano y lejano, estén vinculadas a la labor de generación y transferencia de nuevas tecnologías e innovaciones.

Sin duda derivado de alcanzar y superar este viejo reto de poder competir con desarrollos locales en entornos globales, surgen ‘nuevos retos’ para la ISI en el Tolima, como por ejemplo: ¿Cómo lograr dar una respuesta oportuna e innovadora desde la región, a las emergentes y continuas necesidades de desarrollo de software para los clientes cada vez más a-locales y virtuales? ¿Cómo constituir el software desarrollado en la región, en un elemento diferenciador tanto para quien desarrolla las aplicaciones de software como para el cliente o el mercado para el que se vende? La respuesta a estas nuevas cuestiones invita a continuar en el estudio de la industria del software como sector de alta tecnología, emergente en los países de America Latina.

## Referencias bibliográficas

CEPAL (2002). Indicadores de competitividad en Colombia. Disponible: [www.cepal.org](http://www.cepal.org) . Consultado el 06-11-2008

DANE (2005). Estadísticas Sectoriales. [Publicado en internet]. Disponible: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). Consultado el 06-03-2009

ESANE, Consultores S.C. y SECRETARÍA DE ECONOMÍA, M. (2004). Análisis de las Características de Oferta y Demanda en los Nichos de Mercado Mundial de Software y Servicios Relacionados. (Rep. Núm.: Fase 1/ Criterio 1). Secretaría de Economía, México.

FEDESOFTEC, (2008). Federación Colombiana de la ISW y Tecnologías Informáticas Relacionadas- ISWTIR. Estudio sobre la ISW en Latinoamérica. [Publicado en Internet]. Disponible: [www.fedesoft.org](http://www.fedesoft.org). Consultado el 21-10-2008.

GOBERNACIÓN DEL TOLIMA (2008). Plan Tolima Digital. [Publicado en Internet]. Disponible en: [www.gobernaciondeltolima.gov.co](http://www.gobernaciondeltolima.gov.co). Consultado el 20-06-2009.

GONZÁLEZ-BAÑALES, Dora Luz (2007). “La influencia de la innovación tecnológica, orientación al mercado y capital relacional en los resultados de las empresas de un sector de alta tecnología. Aplicación a la ISW de México”. Tesis de doctorado. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Organización de Empresas. Accesible a través de DialNet.

IDC-BSA (2005). Global Economic Impact Study. [Publicado en Internet]. Disponible en: [www.idc.com](http://www.idc.com) Consultado el 21-10-2008.

MEP-Argentina (2005). Software/América Latina. Subsecretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, Ministerio de Economía y Producción, República de Argentina. [Publicado en Internet]. Disponible en: [http://www.proargentina.gov.ar/documentos/bib\\_proargentina/Estudio\\_Producto\\_Software\\_Latinoamerica.pdf](http://www.proargentina.gov.ar/documentos/bib_proargentina/Estudio_Producto_Software_Latinoamerica.pdf). Consultado el 5- 02-2009.

PROARGENTINA. (2005). Industria del software. El Cid Editor. Serie de Estudios Sectoriales.

OECD (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. 3rd edition. France, OECD - European Communities. The measurement of scientific and technological activities.

WITSA (2001) , World Information Technology and Services Alliance, <http://www.witsa.org>.