

DEBILIDADES Y DESAFIOS TECNOLOGICOS DEL SECTOR PRODUCTIVO



SOFTWARE

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires, Santa Fe



INDICE

- ▶ Perfil sectorial
- ▶ Debilidades cuya superación implica un desafío científico tecnológico
- ▶ Cuadro resumen

El sector del **Software** forma parte de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicaciones). Estas tecnologías permiten gestionar y transformar la información por medio del uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar dicha información. Más específicamente el sector del Software incluye el desarrollo, la producción y la comercialización de los componentes no físicos de un sistema informático.

El **mercado mundial** de TIC's ha tenido un crecimiento importante y acelerado en los últimos 10 años (aproximadamente 20% anual), alcanzando en el año 2005 un volumen de negocios de casi U\$S 3 billones. Los sectores del software y servicios informáticos (SSI) concentran más del 30% del mercado mundial de TIC's (U\$S 900 mil millones), siendo Estados Unidos es el país que mayor participación tiene en ambos mercados.

En la década de los 90' han existido importantes experiencias a nivel mundial en el desarrollo del sector del software. Entre los casos paradigmáticos se encuentra el de Irlanda (destacado por la atracción de empresas multinacionales), India (programación) e Israel (seguridad informática), así como desarrollos incipientes en China, Corea y Brasil para el abastecimiento de sus importantes mercados domésticos.

El **comercio internacional** de SSI alcanzó en 2005 aproximadamente los U\$S 100 mil millones (12% mercado mundial). Los principales países exportadores fueron Irlanda (19%), India (16%) y Gran Bretaña (11%). Argentina sólo participa con el 0,3% del total de las exportaciones mundiales.

Otro indicador que da cuenta del desarrollo tecnológico es el % de gasto en TIC's como % del PBI, el cual es liderado por EEUU con el 8,8%. Mientras que Argentina gasta 7.1% del PBI (se considera en estas estadísticas del Banco Mundial el gasto en hardware, software, servicios informáticos y de comunicaciones, equipos de comunicación con cable y sin cable).

El **mercado argentino** de SSI ha tenido un importante crecimiento en la última década, alcanzando en 2006 un nivel de facturación de aproximadamente U\$S 1.500 millones, lo que representa el 0,7% del PBI argentino. Las principales regiones productoras de SSI son: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (77%), provincia de Buenos Aires (7%) y Santa Fe (6%), jurisdicciones que concentran más del 90% de la producción. A su vez, importantes centros urbanos como Rosario, Tandil, Mar del Plata, Córdoba y Mendoza han desarrollado polos tecnológicos de relevancia.

El sector de SSI cuenta en la Argentina con aproximadamente 650 empresas, 80% de las cuales son PyMEs. Pese a ello, las grandes compañías concentran el 90% de la facturación y más del 70% de las exportaciones.

Argentina **exportó** durante el 2006 Software y Servicios Informáticos por un valor de U\$s 300 millones (20% de la facturación), lo que representa un crecimiento anual promedio de 46% desde 2001. Los principales destinos de las exportaciones de SSI Argentinas son Venezuela (16%), EEUU (11%) y Chile (11%). Asimismo, existe una destacada participación de las grandes empresas en las exportaciones, con el 71% del total.

En lo que respecta a las importaciones, los principales vendedores de SSI en la Argentina son EEUU (45%) y Holanda (20%).

El Sector de Software se destaca por su cohesión interna, niveles de acuerdo y alineamiento en torno a una visión estratégica común. Esto ha posibilitado generar una sinergia positiva entre las empresas, universidades e instituciones de apoyo, lo cuál les ha permitido responder satisfactoriamente a la demanda creciente hacia el sector, que acompañó el crecimiento de la economía nacional experimentado desde 2002.

El liderazgo de la Cámara de Empresas de Software & Servicios Informáticos de la República Argentina (C.E.S.S.I.), de las Asociaciones y Polos Tecnológicos de las diferentes regiones del país, tanto como la conformación del Foro de la Competitividad para el Software promocionado por la Secretaría de Industria de la Nación, explican buena parte de esta cohesión interna. Otro ejemplo de esta realidad es el nivel de acuerdo sobre las problemáticas y desafíos del sector mostrados por relevantes actores del mismo en el PRIMER FORO NACIONAL DE EXPERIENCIAS EN EL SECTOR TIC "El Encuentro de los Polos de Argentina", Mar del Plata, Marzo 2007.

Algunos consensos refirieron a la necesidad de acompañar los procesos de cambio e innovación en la industria, en los servicios y en el gobierno con la implementación de TICs. Éstas pueden brindar soluciones para los procesos innovadores emprendidos, al mismo tiempo que nuevos desarrollos en el sector pueden lanzar procesos innovadores y de mejoramiento continuo en otras industrias. En este sentido el desarrollo de software de aplicación para sistemas de instrumentación y control de procesos productivos en la industria constituye un desafío, igualmente que el desarrollo de software de aplicación para las áreas de gobierno, salud, educación y entretenimiento.

Es de fundamental importancia la especialización del sector en áreas de dominio que están experimentando un crecimiento crítico en la Argentina (tales como la agroindustria, biotecnología, medicina, energía, transporte, turismo, auto-partes, entre otros).

La especialización ha sido y es un elemento clave para el posicionamiento internacional de los países líderes en el sector como India, Israel e Irlanda. También, la aplicación de TIC's por parte de los Polos Tecnológicos en los tejidos productivo de sus regiones de pertenencia es crítico para profundizar este camino de especialización tanto como para generar nuevos negocios.

Todos estos desafíos pueden ser encarados a partir de avanzar paralelamente en la mejora de la calidad y productividad de la industria del software, así como también generar políticas para afrontar la escasez de recursos humanos calificados. Para ello es necesario homogeneizar y mejorar la eficiencia de los procesos productivos de las empresas de software a través de su rediseño y certificación con normas internacionales de calidad; así como también emprender el desarrollo de COTS (*Components of the Shelf*) que permitan focalizar el desarrollo del sector en productos para áreas específicas de dominio, y así reducir la relevancia que actualmente tiene en la industria los *factories*.

Con respecto a la escasez de mano de obra, existe una visión común, expresada en las “Conclusiones del Primer Foro Nacional de Experiencias en Sector TIC” sobre el techo que tiene el crecimiento del sector generado por una importante brecha entre la fuerte demanda empresarial, y la escasa oferta de profesionales y técnicos. Sobre esta problemática y en el marco de generar acciones comunes entre las distintas regiones del país, se arribó a la conclusión de que como solución a mediano plazo, se debe buscar en forma mancomunada los mecanismos para incentivar a los jóvenes a volver a estudiar carreras tecnológicas. Respecto de soluciones para el corto plazo, se propone trabajar en conjunto con las entidades educativas y el estado, en la creación e implementación de carreras cortas (tecnicaturas), que permitan ir achicando la mencionada brecha.

Esquema de la cadena productiva

Etapas	Desarrollo	Producción	Comercialización
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización • Análisis de requerimientos • Diseño de alto nivel • Diseño de bajo nivel • Codificación • Testeo • Soporte técnico 	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducción de los programas en forma de soportes materiales (diskettes, CDs, etc) • Servicios de Implementación, consultoría y adecuación a requerimientos particulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Venta <ul style="list-style-type: none"> – Soportes materiales – Distribución electrónica vía Internet – ASP – Servicios de valor agregado
Principales características	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad intensiva en trabajo calificado • Requerimientos relativamente bajos de capital físico • El grueso de los costos de producción son fijos y “hundidos” 	<ul style="list-style-type: none"> • Menores requerimientos de trabajo calificado • Mayores requerimientos de capital • Costos de replicación mínimos (tienden a reducirse al reemplazarse los medios tradicionales por la comercialización vía Internet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manuales para productos enlatados • Licenciamientos • Sistemas de distribución • Servicios post-venta
Concentración	<p>A pesar del avance que ha tenido la llamada “ingeniería del software”, el desarrollo de software sigue siendo aún una actividad con características artesanales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de mercado altamente concentrada por la presencia de rendimientos crecientes a escala y externalidades de red 		

Debilidades cuya superación implica un desafío científico tecnológico

- 1** Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector
- 2** Insuficiente inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) por parte de las empresas del sector
- 3** Falta de homogenización de los procesos productivos de las empresas de software (normas de calidad) dificulta la complementación productiva y disminuye las capacidades de ventas al mercado internacional
- 4** Escasa articulación e integración por parte de los Polos Tecnológicos en los tejidos productivo de sus regiones de pertenencia
- 5** Insuficiente oferta de mano de obra capacitada retarda el ritmo de crecimiento del sector
- 6** Dificultades de las PyMEs del sector para crecer de modo sostenido y profesionalizar su accionar

1

Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector

Descripción del problema

Una limitación importante que tiene el sector de Software y Servicios Informáticos es que si bien aproximadamente el 70% de la PyMEs Argentinas utiliza TIC's para su contabilidad y gestión, un muy pequeño número de firmas los utiliza en procesos productivos. Esto se debe a que desde sus orígenes la informática nació como una disciplina académica concentrándose en problemas numéricos y cálculos matemáticos. Por ello, inicialmente su implementación en el mercado masivo ha estado focalizada en los procesos administrativos de las empresas y organizaciones.

Actualmente su aplicación en procesos industriales es escasa y puntual, por lo que no llega a desplegarse el potencial innovador de las TICs cuando se las aplica en los procesos productivos de las empresas, dificultando el desarrollo de una o varias especializaciones claras y definidas por parte del sector en la Argentina. En este sentido, esta especialización constituye un elemento clave para lograr un posicionamiento de calidad y con valor agregado del sector en los mercados internacionales, dejando a un rol marginal el posicionamiento basado en el bajo precio de la mano de obra (factor que actualmente tiene un peso importante en el aumento de las exportaciones argentinas de software.)

Otro problema que limita la especialización del sector es la ausencia de una demanda clara y consistente de software por parte del Estado (Nacional, Provinciales y Municipales). El Estado es un inductor del uso de tecnología y puede cumplir un rol fundamental para la promoción del sector. El caso de las Fuerzas Armadas Israelíes es paradigmático, en tanto ejercen una fuerte demanda tecnológica en general y de TICs en particular para su desarrollo, tecnificación y mayor eficiencia.

1

Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector (Cont.)

Posibles soluciones

En este sentido es clave detectar áreas de oportunidad y desarrollar especializaciones sectoriales de la industria de las TIC's, como por ejemplo:

- El desarrollo de software para el control de mecanismos electromecánicos de aplicación en la industria; la implementación de software en la industria biotecnológica
- El desarrollo de PAC's (Sistemas de Archivo y distribución de imágenes digitales) en la medicina
- La implementación de soluciones informáticas en el agro para el control de plagas (por ejemplo el desarrollo de un predictor de las condiciones climáticas que permite hacer más eficiente la fumigación de las plantaciones) y el uso eficiente del riego (medición de la humedad de la tierra por medio de un sensor para la utilización de microirrigación)
- La aplicación de trazabilidad en la producción ganadera y el desarrollo de simuladores de empresas de base pastoril para la configuración de escenarios climáticos (procesos estocásticos)

Todas estas soluciones tecnológicas requieren de un profundo entendimiento de los procesos productivos por parte del sector TICs al mismo tiempo que una apertura de la industria para innovar en sus procesos utilizando estas tecnologías.

También, se abren múltiples áreas de oportunidad vinculadas a la provisión de herramientas informáticas de aplicación a gobierno, salud, educación y entretenimiento, en diversas implementaciones no circunscriptas al ámbito administrativo. Su captura por medio de la implementación de TIC's redundará en una mayor especialización y competitividad del sector.

Actualmente, las políticas educativas nacionales presentan entre sus objetivos reducir la brecha digital, lo cuál genera demandas específicas al sector (*e-learning*). Igualmente cuando se trata de generar dispositivos electrónicos y visuales como nuevos canales educativos (actualmente los dispositivos TIC's comienzan a ser el lápiz, el papel, la tiza y el pizarrón de antes). Otro ejemplo de e-learning es un Estudio Exploratorio del Programa TICs de la DNP y PE de la SECyT titulado "procedimiento fonoaudiológico estructural para la modificación de la deglución atípica y dislalias".

1

Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector (Cont.)

En el caso de la salud, los desafíos son el desarrollo de tele-salud a los fines de avanzar en las políticas de salud preventiva, el desarrollo de cursos en línea dirigidos a la comunidad médica; el diseño, elaboración y descarga de aplicaciones biomédicas para PDA (*Personal Digital Assistant*); asesoría médica por Internet; teledermatología (Sistema de envío de casos e imágenes); conformación de base de datos, etc.

El área de gobierno, en sus diferentes niveles, es un gran consumidor de software. En este campo la incorporación de las TIC's puede redundar en una mayor transparencia en la gestión de gobierno gracias a la posibilidad de informar on-line sobre las compras, políticas, y demás decisiones de gobierno. Por parte de los ciudadanos permite un mayor acceso a la información. En definitiva, la incorporación de estas tecnologías puede fortalecer institucionalmente a estas organizaciones.

En todos estos casos el desafío tecnológico constituye incorporar las TIC's en éstas áreas con el mínimo de esfuerzo (logrando superar la 'barrera cultural' hacia las TICs) y maximizar el impacto de su incorporación en términos de eficiencia y eficacia.

Finalmente, el entretenimiento constituye una industria de gran potencial para el desarrollo de juegos electrónicos, en computadoras y celulares. En este campo la superación de la barrera cultural no será de gran dificultad en tanto los usuarios de los juegos es mayoritariamente la población joven, población que ha tenido una relación inicial con las TIC's.

Impacto esperado

Una ampliación del uso de software de aplicación para sistemas de instrumentación y control de procesos productivos tendrá un impacto positivo en los procesos innovadores y en la competitividad de diferentes sectores de la industria, al mismo tiempo que promoverá un aumento de la demanda local de SSI.

Un impacto similar resultaría del uso de software en áreas estatales, de educación, de salud y de entretenimiento.

1

Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector (Cont.)

Líneas de trabajo existentes

El Programa ADIMRA-TIC's busca que las PyMEs metalúrgicas mejoren su productividad mediante la incorporación de TIC's. El mismo constituye una excelente iniciativa que puede ser replicado en otros sectores de la industria.

La Fundación Manuel Sadosky constituye un espacio para promover la investigación aplicada y el desarrollo de la industria informática local con el objeto de articular la producción académica y de los centros de investigación públicos con las necesidades de las empresas, en pos de aumentar la competitividad de diferentes sectores productivos.

El FONSOFT ha sido constituido como el primer fondo sectorial de apoyo a la innovación productiva y tecnológica

También, otras herramientas de la Agencia como el CF, CAE II o ANR U I + D o también con la línea PICT-SU son de utilidad para financiar este tipo de proyectos.

En cuanto al sector privado, la línea Nexo Emprendedor del Banco Río y el FOMIN (BID) también son interesantes líneas para financiar proyectos del sector.

2

Insuficiente inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) por parte de las empresas del sector

Descripción del problema

La ajustada estructura de costos de las empresas de software argentinas torna dificultosa la inversión en I+D+i. Este tipo de inversión es central para promover el desarrollo y la competitividad del sector a escala internacional. Actualmente, en los países desarrollados las empresas de software destinan entre el 10% y el 12% de su inversión a I+D+i. En la Argentina destinan sólo entre el 3% y 4% de su inversión total.

Esto tiene un impacto en las estrategias explícitas e implícitas desarrolladas por las empresas. Por ejemplo, se ha detectado una baja capacidad para absorber y reutilizar desarrollos específicos ya realizados en el sector, y por ende ciertas dificultades para mejorar su productividad. En este sentido, comúnmente los componentes se almacenan en un repositorio a la espera de una oportunidad de reutilización, sin embargo se ha explotado poco esta vía para mejorar la productividad del sector.

Por otro lado, el sector está aún muy orientado al desarrollo de *factories*, en la medida en que se realizan programas a pedido. De este modo se da una baja capacidad para estandarizar productos, lo cuál afecta las posibilidades de especialización tanto como las posibilidades de ganar en escala, productividad y competitividad.

Posibles soluciones

- Destinar más líneas de financiamiento para I+D+i en el sector
- El desarrollo de COTS (*Components of the Shelf*) a partir de la estandarización de productos y su colocación 'en góndolas'
- Mejorar la capacidad de reutilización de otros programas ya realizados
- El desarrollo de Ingeniería de Componentes (fabricación de componentes o modelos)
- '*Model Driving*' o desarrollo orientado a modelos

2

Insuficiente inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) por parte de las empresas del sector (Cont.)

Impacto esperado

- Aumento de la inversión en I+D+i
- Reducción en el tiempo de entrega (*time-to-market*) y el tiempo de retorno (*time-to-revenue*) de nuevos productos
- Estandarización de los productos
- Diferenciación de productos
- Reducción de costos
- Aumento de ventas

Líneas de trabajo existentes

El Programa de Software del INTI viene realizando un proyecto de mejoramiento de la productividad de las empresas del Polo IT Bs. As. Paralelamente este mismo Programa desarrolla proyectos de mejoramiento de la calidad en los Polos de Rosario y Tandil. Desde dicho programa se considera que el mejoramiento de la calidad es un paso previo al mejoramiento de la productividad de los polos en particular y del sector en general.

El Aporte No Reembolsable “Proyectos Creación de Laboratorios I+D en Empresas” del FONTAR tiene por objetivo la creación o fortalecimiento de una unidad I+D en empresas a través de la incorporación de investigadores y equipamiento de investigación. Se otorga un subsidio hasta el equivalente en pesos de u\$s 200.000. y se financia el 50% de las retribuciones del personal incremental para I+D y el costo de equipamiento que no supere 30% del proyecto.

3

Falta de homogenización de los procesos productivos de las empresas de software (normas de calidad) dificulta la complementación productiva y disminuye las capacidades de ventas al mercado internacional

Descripción del problema

Una limitante importante que aqueja al sector es la falta de homogenización de los procesos productivos de las diferentes empresas que lo componen. La ausencia de dicha homogenización impide la complementación productiva entre las firmas, lo que obstaculiza en algunos casos la participación en proyectos solicitados desde el exterior, no aprovechándose de este modo las oportunidades de negocios en el mercado internacional.

Muchas de las empresas del sector no han certificado aún las normas de calidad ISO ni las normas CMMI, lo cuál trae aparejadas dificultades, dado que dicha certificación no sólo constituye un barrera de entrada cuando se trata de penetrar los mercados internacionales, sino que el proceso de certificación impulsa un rediseño de procesos que además de asegurar su homogeneidad en el tiempo, contribuye a elevar la productividad de las empresas. Uno de los motivos fundamentales por el cual las empresas del sector no encaran estas certificaciones son sus altos costos (la certificación de las normas ISO tiene un costo de aproximadamente \$100.000, mientras que la certificación de las normas CMMI oscila entre U\$S 70.000 y U\$S 100.000).

Posibles soluciones

A los fines de dar un salto de calidad y competitividad, el sector necesita homogeneizar y mejorar la eficiencia de los procesos productivos a través de su rediseño y certificación con normas internacionales de calidad. Adicionalmente, la certificación constituye una barrera de entrada para los mercados internacionales, por ello al obtenerla se expanden las oportunidades para realizar negocios a escala internacional.

En otras palabras, el proceso de certificación permite repensar los procesos, y abre las puertas a un rediseño de los mismos cuyo objeto es lograr mejoras operativas concretas. Por ello, es necesario seguir fomentando la disponibilidad de mecanismos de apoyo y financiamiento públicos y privados para su obtención.

3

Falta de homogenización de los procesos productivos de las empresas de software (normas de calidad) dificulta la complementación productiva y disminuye las capacidades de ventas al mercado internacional (Cont.)

Impacto esperado

Se espera lograr un aumento de la cantidad de empresas del sector con certificaciones de calidad. Paralelamente, la homogeneización de los procesos productivos de las diferentes empresas que componen el sector permitirá un avance muy importante en la calidad y la competitividad del software argentino. También permitirá expandir las oportunidades de negocios a escala internacional (aunque para alcanzar este logro, este avance deberá combinarse con otros avances y logros como la especialización del sector o el mejoramiento de la formación y calidad de la mano de obra).

Líneas de trabajo existentes

Las empresas del sector cuentan con diversas fuentes de financiamiento tanto públicas como privadas para emprender estas certificaciones (por ejemplo, los Proyectos Federales de Innovación Productiva del COFECyT, el FONSOFT, el PRE de la SEPyME, el Programa Nexo Emprendedor del Banco Río Santander, Crédito Fiscal y CAE II del FONTAR, etc.).

4 Escasa articulación e integración por parte de los Polos Tecnológicos en los tejidos productivo de sus regiones de pertenencia

Descripción del problema

Existen múltiples experiencias de Polos Tecnológicos, algunos de los cuales tienen mayor grado de desarrollo que otros (los Polos de Rosario, Córdoba, Ciudad de Buenos Aires por ejemplo, están sumamente avanzados, el de Tandil y Mar del Plata tienen desarrollo medio, mientras que los de Mendoza, Bahía Blanca, del NOA y del NEA tienen desarrollos incipientes).

En muchos de estos casos, sus mayores demandas provienen de clientes y sectores que no se encuentran en las regiones en dónde están localizados, sino desde otras ciudades, provincias o países. Si bien esto constituye un elemento positivo para el desarrollo de los Polos - dado que maximizan las ventajas para comercializar un intangible como el software -, sin embargo no se aprovechan las oportunidades de negocio en sus respectivas regiones circundantes.

La ausencia de transferencia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los sectores agrícolas, agroindustriales e industriales de sus regiones de pertenencia constituye una limitante para poder lograr una especialización de los Polos en áreas de dominio, lo cuál redundará en una mejora de su competitividad.

Esta falta de articulación se relaciona con la baja percepción de la importancia de la tecnología -en general- y de las TIC's -en particular- por parte de muchas empresas argentinas, y en un plano más amplio, por parte de la sociedad en su conjunto (en tanto aún no llega a visualizar su utilidad en la vida cotidiana).

Posibles soluciones

- Realizar programas de vinculación tecnológica entre los Polos y los sectores relevantes que circundan a los mismos
- Promover la relevancia de la tecnología en general y de las TIC's en particular en empresas de múltiples sectores y en la sociedad en general

4 Escasa articulación e integración por parte de los Polos Tecnológicos en los tejidos productivo de sus regiones de pertenencia (Cont.)

Impacto esperado

A partir de la articulación y el trabajo conjunto entre los polos tecnológicos y los sectores productivos de las diferentes regiones del país se espera poder alcanzar la especialización productiva por un lado, y expandir y generalizar la utilización de TIC's en áreas productivas específicas por el otro.

Gracias a la implementación de TICs, se espera poder lograr una mayor capacidad innovadora y competitiva en los sectores relevantes circundantes a los Polos.

Líneas de trabajo existentes

Para citar algunos ejemplos, en el caso del Polo de Tandil, sus ventas mayormente se registran fuera de la región, aunque ha comenzado una especialización incipiente en el sector agrícola-ganadero, característico de su región. Por ejemplo, han logrado dos desarrollos característicos, el de simuladores para empresas de base pastoril cuyo objeto es la configuración de escenarios climáticos (procesos estocásticos); o el software para la captura y centralización de datos de producción bovina.

En el caso de Rosario o Mar del Plata podrían profundizar su especialización y orientación hacia los servicios portuarios; adicionalmente Rosario también hacia la producción agrícola y Mar del Plata hacia los servicios turísticos; en el caso de Bahía Blanca hacia el Polo Petroquímico.

Por ejemplo, en el caso de Mar del Plata desde la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA de Mar del Plata se realizó el Proyecto Melipal RADAR / ARPA: Sistema de Entrenamiento basado en simulación de navegación. El Proyecto Melipal (Cruz del Sur en mapuche), consistió en el desarrollo de una herramienta de software que permitirá la instrucción, adiestramiento y evaluación de los aspirantes a capitanes y prácticos de navíos de la Marina Mercante de la Escuela Nacional de Náutica de la Armada Argentina. Mediante la simulación de situaciones reales se intenta someter a los futuros oficiales argentinos a un abanico de situaciones posibles con las que podrían encontrarse al estar al mando de una embarcación real.

5

Insuficiente oferta de mano de obra capacitada retarda el ritmo de crecimiento del sector

Descripción del problema

Aunque nuestro país se destaca por el buen nivel de calificación de la mano de obra en el sector, al mismo tiempo que los salarios vienen subiendo en dólares (se está pagando un promedio de U\$S 22 la hora), una de las restricciones más importantes que tiene actualmente la industria del software en la Argentina es la disponibilidad de mano de obra calificada, lo cual retarda el ritmo de crecimiento del sector. La mayoría de los actores clave entrevistados han señalado la escasez de mano de obra como uno de los principales problemas para el sector.

La principal causa de este problema o debilidad es el rápido crecimiento del sector en los últimos cuatro años, ritmo que no ha podido ser acompañado por la formación de RRHH, que por lo general tiene tiempos más largos. También hay que considerar cierta escasez de carreras terciarias, tecnicaturas y de recursos humanos con formación en SSI. Adicionalmente, los estudiantes, en muchos casos, no finalizan sus estudios por la fuerte demanda de mano de obra en el sector. También se ha señalado que las carreras disponibles están muy orientadas a la implementación del software a las áreas contables y falta formación en áreas específicas de dominio (como por ejemplo bioinformática o biotecnología) las cuales constituyen áreas de oportunidad. Paralelamente se señaló la inexistencia de programas de doctorado y maestrías especializadas en el tema.

Posibles soluciones

Para consolidar la expansión del sector, es de vital importancia potenciar la cantidad y calidad de los recursos humanos, desarrollando escuelas técnicas, carreras terciarias, formando recursos a nivel maestría y doctorado, aumentando la formación en gestión empresarial y en áreas específicas de dominio con el objeto de consolidar la expansión del sector en el país y a escala mundial.

A su vez, también es sumamente necesario incrementar la retención de estudiantes dentro de las carreras, a través de la modificación de los planes de estudio de las mismas, a fin de adaptarlos mejor a las necesidades del mercado (eliminando los contenidos innecesarios que hacen largas a las carreras y provocan, entre otras causas, la deserción de muchos estudiantes).

5**Insuficiente oferta de mano de obra capacitada retarda el ritmo de crecimiento del sector (Cont.)**

Impacto esperado

Con el aumento de oferta de mano de obra capacitada se espera poder achicar en el corto plazo la brecha existente en el sector entre la oferta y la demanda de técnicos calificados. A su vez, en el mediano y largo plazo se espera poder consolidar una estructura sectorial que permita expandir el desarrollo del sector, impulsando la especialización del mismo y logrando penetrar los mercados internacionales de un modo sostenible en el tiempo.

Líneas de trabajo existentes

CESSI ha lanzado con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, una campaña denominada "InverTI en vos" destinada a atraer jóvenes a las carreras informáticas. También, han acordado varias líneas de trabajo en conjunto (entre ellas la creación de carreras de técnicos en programación con el INET) para mejorar la calidad y cantidad de la educación aplicada a este sector. Por otra parte, a inicios de Marzo de 2007 los primeros 700 jóvenes desempleados o subempleados han comenzado su capacitación en técnicas informáticas con salida laboral, sobre un total de 3.500 que serán entrenados para mediados de año, en el marco de un acuerdo con el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Dentro de estos planes, ya está siendo entrenado un grupo de 100 personas con capacidades diferentes, a través de ALPI.

Descripción del problema

En el sector del software se han creado muchas empresas que comenzaron su actividad de manera unipersonal o con muy pocos miembros. Frente a las oportunidades en el sector fueron creciendo rápidamente, llegando a contar con relevantes plantales de recursos humanos. Sin embargo, en su gran mayoría han experimentado serias dificultades para dar un salto y pasar a un plano de profesionalismo y capacidad de gestión propia de una gran empresa. Estas empresas suelen tener más de 50 personas entre su plantel técnico y profesional pero no llegan a desarrollar una capacidad de gestión y planeamiento estratégico que les permita posicionarse en el mercado y seguir un sendero de crecimiento. En muchos casos suelen solaparse funciones internas debido a una insuficiente división del trabajo

Posibles soluciones

- Brindar asistencia técnica para planear estratégicamente el crecimiento de la empresa, evaluando los recursos humanos, tecnológicos y financieros necesarios para lograrlo
- Diseñar planes de mejoramiento continuo, entrenamiento e involucramiento de todos los miembros de la empresa en el proceso de implementación de mejoras incrementales
- Diseñar una división de trabajo interna adecuada para el plan de crecimiento

6**Dificultades de las PyMEs del sector para crecer de modo sostenido y profesionalizar su accionar (Cont.)**

Impacto esperado

- Crecimiento sostenido de la empresa
- Aumento de la profesionalización del personal
- Mejor posicionamiento en el mercado nacional e internacional

Líneas de trabajo existentes

El Programa de Apoyo a la Reestructuración Empresarial (PRE) de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional tiene por objetivo apoyar el fortalecimiento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas argentinas, facilitando el acceso a servicios profesionales de asistencia técnica y mejorando la oferta de dichos servicios.

Debilidad	Posibles soluciones	Impacto esperado	Tipo de debilidad
1 Falta de especialización de la industria del software en el desarrollo de aplicaciones específicas por sector	<p>Detectar áreas de oportunidad y desarrollar especializaciones sectoriales de la industria de las TIC's</p> <p>Provisión de herramientas informáticas de aplicación a gobierno, salud, educación y entretenimiento</p>	<p>Mejora en los procesos innovadores y en la competitividad de diferentes sectores de la industria</p> <p>Aumento de la demanda local de SSI</p>	Investigación y Desarrollo de Productos (I+D)
2 Insuficiente inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) por parte de las empresas del sector	<p>El desarrollo de COTS (Components of the Shelf) a partir de la estandarización de productos y su colocación "en góndolas"</p> <p>Mejorar la capacidad de reutilización de otros programas ya realizados</p>	<p>Aumento de la inversión en I+D+i</p> <p>Estandarización y diferenciación de los productos</p>	Investigación y Desarrollo de Productos (I+D)
3 Falta de homogenización de los procesos productivos de las empresas de software (normas de calidad) dificulta la complementación productiva y disminuye las capacidades de ventas al mercado internacional	<p>Homogeneizar y mejorar la eficiencia de los procesos productivos a través de su rediseño y certificación con normas internacionales de calidad</p>	<p>Aumento de la cantidad de empresas del sector con certificaciones de calidad</p>	Mejora de Procesos, Buenas Prácticas y Calidad
4 Escasa articulación e integración por parte de los Polos Tecnológicos en los tejidos productivo de sus regiones de pertenencia	<p>Realizar programas de vinculación tecnológica entre los Polos y los sectores relevantes que circundan a los mismos</p> <p>Promover la relevancia de la tecnología en general y de las TIC's en particular en empresas de múltiples sectores y en la sociedad en general</p>	<p>Alcanzar la especialización productiva</p> <p>Expandir y generalizar la utilización de TIC's en áreas productivas específicas</p>	Mejora de Procesos, Buenas Prácticas y Calidad
5 Insuficiente oferta de mano de obra capacitada retarda el ritmo de crecimiento del sector	<p>Potenciar la cantidad y calidad de los recursos humanos, desarrollando escuelas técnicas, carreras terciarias y formando recursos a nivel maestría y doctorado</p>	<p>Achicar la brecha existente en el sector entre la oferta y la demanda de técnicos calificados</p>	Formación de Recursos Humanos
6 Dificultades de las PyMEs del sector para crecer de modo sostenido y profesionalizar su accionar	<p>Brindar asistencia técnica para planear estratégicamente el crecimiento de la empresa</p> <p>Diseñar planes de mejoramiento continuo, entrenamiento e involucramiento de todos los miembros de la empresa en el proceso de implementación de mejoras incrementales</p> <p>Diseñar una división de trabajo interna adecuada para el plan de crecimiento</p>	<p>Crecimiento sostenido de la empresa</p> <p>Aumento de la profesionalización del personal</p> <p>Mejor posicionamiento en el mercado nacional e internacional</p>	Mejora de Procesos, Buenas Prácticas y Calidad