



# **CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SECTOR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Informe Final**

**Marzo de 2010**

# ÍNDICE

<b>Resumen Ejecutivo</b>	4
<b>Capítulo I: Dinámica sectorial y Evolución reciente</b>	10
1. Contexto Internacional	13
1.1 Hardware	13
1.2 Servicios de Informática	15
2. Contexto local	17
2.1 Tecnologías de la Información	19
2.2 Telecomunicaciones	25
3. Intercambio comercial Argentino del sector TIC´s	27
4. Estructura del sector TI	30
4.1 Empresas	30
4.2 Empleo	31
4.3 Salarios	34
4.4 Análisis de la Encuesta Permanente de Hogares	36
5. Recursos Humanos del sector TI: Abordaje particular de la demanda insatisfecha de calificaciones laborales	39
5.1 Situación actual	41
5.2 Dinámica del Mercado de Trabajo	43
5.3 Iniciativas públicas y privadas destinadas a resolver la demanda insatisfecha	46
<b>Capítulo II: Análisis de la cadena de valor del sector TI en Argentina</b>	51
1 Marco Normativo Promocional del sector	51
1.1. Régimen de promoción de la industria del software	51
1.2. Proyecto de modificación de la Ley 25.922	57

1.3 Régimen de beneficios para la producción de artículos electrónicos en la provincia de Tierra del Fuego	57
2. Cadena de valor del software	58
2.1 El software como producto	58
2.2 Relaciones del software con otros componentes de la informática	60
2.3 Principales fases de la cadena de valor del software	61
3. Cadena de valor del hardware	67
3.1 El hardware como producto	67
3.2 Principales fases de la cadena de valor del hardware	68
4. Cadena de valor de los servicios	76
4.1 Servicios involucrados en los servicios TI	76
4.2 Actividades involucradas en los servicios TI	79
5. Cadena de valor de las redes de comunicación	81
6. Evolución reciente del sector informático	82
6.1 Oferta de productos y servicios de tecnología	82
6.2. Demanda de tecnología y aspectos macroeconómicos	86
6.3 Dinámica de los recursos humanos en los años recientes	87
6.4 Polos y clusters tecnológicos	89
6. 5 Análisis FODA sectorial	92
<b>Capítulo III: Escenario Futuro para el sector</b>	93
1. Perspectivas sectoriales y proyecciones económicas	93
2. Sendero tecnológico evolutivo	97
2.1 La demanda de tecnología de la información	97
2.2 El crecimiento por la evolución de la tecnología y la demanda futura de calificaciones laborales	98
2.3 Las perspectivas según el "Libro Blanco de la Prospectiva TIC-Proyecto 2020"	101
<b>Anexo I Guías de Entrevistas</b>	107

## Resumen Ejecutivo

En el marco del proyecto "Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones de Educación Técnico – Profesional" que lleva adelante el INET, se elabora el presente estudio con el objetivo de analizar el comportamiento, evolución, dinámica y perspectivas de la cadena de valor del sector de las tecnologías de información y las comunicaciones, con especial énfasis en las actividades comprendidas dentro del segmento de las tecnologías de la información (software, servicios de software y hardware), habida cuenta que este segmento integra uno de los Foros sectoriales convocados por este organismo como parte de las actividades que se llevan a cabo a los fines del mencionado proyecto.

El sector de las Tecnologías y Comunicaciones (TIC's) es, sin lugar a dudas, un sector estratégico en la economía de cualquier país globalizado. Existe una relación directa entre la incorporación de tecnologías de información y comunicaciones, y la productividad y competitividad de las empresas. Por tanto y atento la necesidad imperiosa de sostener una estructura productiva nacional competitiva a nivel mundial, fomentar la utilización e incorporación de las TIC's resulta un factor clave en la agenda de política pública, para lo cual también es estratégico apoyar y promover el desarrollo de las empresas que integran esta cadena de valor TIC's.

Analizando el comercio internacional del segmento de las TI, deben destacarse los siguientes tópicos:

- En hardware, China es el país que mayor crecimiento tuvo durante los años 2003-2007 (165%), alcanzando una participación en el comercio mundial del 30% para el año 2007. Por su parte, EE.UU. si bien aumentó sus exportaciones en casi un 13% redujo su participación en el total.
- En el caso de Argentina, se puede apreciar que su representatividad en la producción de hardware es prácticamente nula a nivel global
- EE.UU. es el país que más productos de hardware ha importado durante los años 2003-2007.
- En servicios de informática se verifica una relativa importancia de países menos desarrollados, debido a dos fenómenos característicos de este sector: el offshoring y el outsourcing (tercerización), aspectos vinculados al menor costo relativo de ofrecer estos servicios desde las naciones menos avanzadas.

- Argentina se ubica entre los 15 principales países que comercia servicios de software a nivel mundial, según datos 2006.
- Un aspecto relevante de Argentina es que no sólo se ubica entre los 15 mayores países exportadores e importadores de servicios de informática sino también que se ha constituido en un país exportador neto.

A nivel local, el mercado de las TIC's tuvo un crecimiento sostenido durante el período 2001-2008 que alcanzó el 207%. El sector TI en particular mostró una dinámica significativamente superior al de telecomunicaciones, con una expansión de sus ventas del 302% contra un 174%, y un aumento de su participación en el total del mercado que alcanzó el 33% en 2008 versus el 25% que detentaba en 2001.

El componente hardware es el de mayor participación relativa dentro de las TI, en importancia le siguen los servicios informáticos, el software y por último los gastos en insumos. Actualmente, el parque total de PC en nuestro país supera las 8 millones de unidades (más del doble que en 2003). Sin embargo, las exportaciones de hardware representaron en promedio en 2003-2007 el 0,1% de las ventas externas totales de Argentina. En tanto, las importaciones del sector fueron el 3,5% del total importado en este período.

En el caso de las actividades de software y servicios informáticos (SSI), el desarrollo evidenciado entre 2003 y 2008 también fue muy significativo. Las ventas medidas en dólares escalaron un 141,4% a lo largo del período analizado (19,9% promedio anual); el empleo tuvo un crecimiento de 148,6% (22,6% por año). Mientras que las exportaciones fueron las de mejor performance dentro de este rubro, aumentando un 196,5% entre 2003 y 2008 (26,2% por año), motorizadas por la venta de servicios. A lo largo de los años la distribución de las ventas dentro del segmento SSI se repartió en aproximadamente dos tercios en servicios de informática y el tercio restante correspondió a software.

El hardware, por su parte, no cuenta con un régimen promocional específico, si bien recientemente, mediante la sanción de la Ley 26.539 y el Decreto 250/09 ciertos productos fabricados en la provincia de Tierra del Fuego estarán favorecidos por la reducción en las alícuotas de impuestos internos.

A partir de la información disponible del Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP), el sector de las TIC's registra en 2008: **7.400 empresas** (un 19,9% más que en 2003, representando el 1,6% del total de firmas registradas de todos los sectores de la economía) y **179.000 ocupados** (récord histórico).

Por su parte, la remuneración nominal promedio para el sector ascendió en 2008 a \$4.281, un 51,7% mayor al sueldo vigente en 2006. Al compararlo con el salario promedio del sector privado se observa que las empresas TIC pagan un sueldo 58% superior. Las variables que influyen en los diferentes niveles salariales que se registran son: i) tamaño de la empresa (medido en cantidad de empleados y facturación), ii) puesto de trabajo (perfil y función), iii) localización geográfica de la empresa. Es importante señalar que este sector no se encuentra regido por ningún convenio colectivo de trabajo.

En medio de este crecimiento sin precedentes, durante el último quinquenio la industria TI en la Argentina ha experimentado un desajuste entre la oferta y la demanda de recursos humanos. La demanda de recursos humanos viene creciendo por diversos motivos: offshore, outsourcing, exportación de servicios, reactivación del mercado, pushing de los proyectos de gobierno, evolución natural de un país retrasado tecnológicamente, entre otros aspectos. Por otra parte la oferta se mantiene rígida (los egresados universitarios no aumentan, los ingresantes no aumentan lo suficiente y se verifica una tasa baja de graduación). Consecuencias: i) puja salarial y; ii) alta rotación de personal no sólo dentro del sector sino también con las empresas usuarias.

De igual modo, de acuerdo a la opinión de los empresarios locales del sector, el déficit de profesionales en informática se ha profundizado con el ingreso de grandes actores internacionales (empresas multinacionales). Por tanto, a lo largo de las entrevistas con informantes clave que se han mantenido a los fines de este estudio puede afirmarse que existe un consenso generalizado entre los actores representativos del sector TI en Argentina (académicos, entidades gremiales empresarias, expertos) acerca de que ***una de las dificultades que impide el pleno desarrollo de las fuerzas productivas del sector TIC en la Argentina es la brecha existente entre la demanda y oferta de recursos humanos.***

En la actualidad los perfiles con demanda insatisfecha son los siguientes:

- ***Para las actividades de SSI: desarrolladores de software, Administradores de Redes, Sistemas y Soporte Técnico; ii) Analistas (Programadores, Funcionales, QA)***
- ***Para el sector hardware: administradores de redes***

También es cierto que existen iniciativas públicas y privadas tendientes a resolver este problema, las cuales no revisten carácter orgánico y sistemático, sino más bien

acciones de índole coyuntural que claramente no resuelven esta conflictividad que atenta contra el desarrollo futuro del sector.

En el capítulo II se avanza de manera exhaustiva en el análisis de toda la cadena de valor del sector con el siguiente nivel de desagregación: cadena del software, hardware, servicios y breve mención a las telecomunicaciones, distinguiendo sus fases e interacciones entre cada una de las actividades consideradas, como así también comentarios acerca de la nueva modalidad de agrupamiento de empresas del sector TI en los polos tecnológicos y clusters empresariales.

Podría entonces afirmarse, a partir del análisis que ha permitido elaborarse en el marco de este estudio, que la evolución del sector informático en los años recientes responde a un conjunto de razones que actuaron de manera simultánea sobre los distintos componentes del mercado (hardware, software, servicios y telecomunicaciones). Los tres principales grupos de razones que explican este comportamiento son:

- **Oferta de productos y servicios de tecnología.** Agrupa aquellos aspectos vinculados a la evolución de la tecnología TIC que se manifestaron en nuestro país y que permitieron un notable avance y crecimiento de todas las actividades involucradas en el segmento TI.
- **Demanda de tecnología y aspectos macroeconómicos:** comportamiento de los sectores demandantes de Tecnología de la Información. El crecimiento de la economía se reflejó claramente en un incremento de la actividad productiva y de los servicios (infraestructura, logística), la cual en muchos sectores estuvo asociada la incorporación de tecnologías TIC's.
- **Restricciones al crecimiento:** refiere a aquellos aspectos que impactaron en diferentes dimensiones del negocio y que en cierta medida restringieron el potencial crecimiento de estas actividades.

Dentro del primer grupo de razones que no puede dejar de mencionarse se encuentra la denominada "convergencia". Es un concepto que recorre la industria y posee un amplio alcance, una visión muy global es caracterizarla como la evolución de diferentes tecnologías hacia la ejecución de diferentes tareas por cualquiera de ellas. Las principales formas de convergencia que se han manifestado en la industria son:

- **Convergencia de medio:** entrega de datos, audio y video a través del mismo medio.

- Terminales que comparten facilidades de informática y comunicaciones.
- Convergencia fijo-móvil en el área de telefonía.
- Convergencia en las redes hogareñas integrando diferentes tecnologías (LAN-WAN, wired-wireless, etc).
- Convergencia de centrales de comunicaciones y servidores.
- Digitalización de las comunicaciones y convergencia de sonido, datos e imágenes.
- Convergencia de funciones como impresión, fax, scanner, fotocopias, etc.

Este proceso simplificó la ampliación del uso y la incorporación de tecnologías de información y comunicación en las empresas, y también generó demanda de servicios de soporte y de software lo que impactó positivamente en la industria informática.

¿Cuál es el escenario futuro para el sector? En líneas generales es posible afirmar que el sector de las TI si bien ha sentido el impacto de la crisis internacional registrada con mayor crudeza durante el primer semestre de 2009, prevé para el bienio 2010-2011 una expansión superior al promedio de la economía, aunque a tasas inferiores a las observadas en el período 2003-2008.

Según información del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI), la industria facturará \$ 8.961 millones este año y la cifra ascenderá a 10.780 millones para el año 2010. Las exportaciones, en tanto, treparán de U\$S 504 millones en 2008 a U\$S 605 millones y U\$S 732 millones de dólares para los años 2009 y 2010 respectivamente. El empleo del sector se expandirá a 56.700 en 2009 y 64.400 en 2010. En otras palabras, el empleo crecerá un 7,2% este año y 13,6% el próximo. Asimismo los empresarios del sector sostienen que el crecimiento estará ligado a las exportaciones, porque el mercado local experimenta un amesetamiento ante el poco volumen de nuevos negocios

En materia de hardware hacia 2010 la Consultora IDC, basada en proyecciones macroeconómicas globales, espera un crecimiento del mercado de PCs (desktop y notebooks) en América Latina del 10%, donde la Argentina alcanzará las 2,7 millones de unidades vendidas.

Desde el punto de vista de las nuevas tecnologías y actividades que se espera alcancen nuevos desarrollos en el mediano plazo y por tanto requieran más y



mejores recursos humanos, debe señalarse: i) el software como servicio (SaaS); ii) los conceptos de consolidación y virtualización; iii) el cloud computing y; iv) el software de entretenimientos.

Así, a futuro la demanda de perfiles de recursos humanos en el mercado de las TI, incluyendo aquí aquella proveniente de los usuarios (empresas y gobierno), se orienta hacia:

- Desarrolladores web.
- Desarrolladores de sistemas de gestión empresarial.
- Data mining (identificar información valiosa para la gestión de empresas).
- Business Intelligence (modelos informáticos de negocios para una mayor eficiencia empresarial). En la actualidad esta herramienta la aplican los bancos comerciales y empresas multinacionales.
- Analistas senior funcionales con conocimiento de las nuevas tecnologías
- Administrador de base de datos (especialmente relacionales)
- Expertos en modelización de datos
- Especialistas en sistemas operativos
- Administradores de sistemas abiertos
- Especialistas en Seguridad Informática

Finalmente, debe remarcarse que en los años recientes Argentina fue identificada como un país de oportunidad para producir software y servicios para el exterior. No es el lugar para analizar las razones de este posicionamiento pero corresponde señalar que el análisis no puede reducirse a la disponibilidad de una ventaja comparativa como puede ser el tipo de cambio. Esa ventaja incide poco en los servicios de alto valor agregado y en la producción de software. Argentina posee ventajas competitivas con respecto a las regiones alternativas que hacen prever la sostenibilidad de la oportunidad en la medida que pueda darse respuesta a la demanda, lo que requiere básicamente la expansión de la oferta de recursos humanos calificados, de acuerdo a la opinión de los actores que participaron del Foro que convoca el INET.

## Capítulo I: Dinámica Sectorial y Evolución Reciente

El sector de las Tecnologías y Comunicaciones (TIC) es un sector estratégico en la economía de cualquier país globalizado. Existe una relación directa entre la incorporación de tecnología de información y comunicaciones (TIC), y la productividad y competitividad de las empresas.

En un momento en que es imperioso mejorar la competitividad de las empresas, tanto para aprovechar las posibilidades de la inserción en una economía global como para participar del crecimiento de la economía local, compitiendo con empresas de otros países, es muy relevante fomentar la utilización de las TIC como herramienta para su desarrollo.

Lograr la mejora tecnológica del sector productivo y la internacionalización de las empresas del sector TIC requiere trabajar prioritaria y paralelamente en el fortalecimiento del sistema educativo y de investigación y desarrollo para la generación de los recursos humanos y el conocimiento necesario. Responsabilidad y compromiso por parte de los sectores público y privado; son las condiciones indispensables para hacer de las TICs una actividad sostenible en el tiempo.

La definición del sector se torna compleja, debido a que por su propia dinámica tecnológica presenta la necesidad de actualizar frecuentemente las categorías (actividades) que lo conforman. El Centro de Estudios para la Producción (Secretaría de Industria de la Nación) presenta la siguiente conformación del sector de las tecnologías de la información y la comunicación:

- Hardware (PCs, mainframes, minicomputadoras, workstations, impresoras, etc.);
- Software "empaquetado" o producto;
- Servicios informáticos (incluyen tanto los servicios profesionales vinculados a instalación, mantenimiento, desarrollo, integración, etc. de software, como los de soporte técnico de hardware);
- Telecomunicaciones (telefonía fija y móvil, internet, call center, etc.).

El presente estudio centrará su análisis en las tres primeras actividades mencionadas anteriormente, si bien en este primer capítulo se expondrán algunos datos interesantes de analizar del área de las telecomunicaciones, con el fin de

exponer al lector la dimensión cabal que tiene esta cadena de valor de las TICs en la economía internacional y en la Argentina en particular.

Resulta por tanto conveniente listar a continuación, con un mayor grado de apertura, las ramas/actividades que serán objeto de estudio:

## 1 **Hardware**

1.1. Productos de hardware de fabricación estándar. Incluye servidores, computadoras personales, sistemas de computación, impresoras, sistemas de almacenamiento.

1.2. Productos de hardware de fabricación local que no se incluyan en la clasificación anterior. Sean de producción en serie o a medida para ser vendido a un cliente. Todo tipo de equipamiento de computación de producción como controladores o equipos digitales

2 **Software empaquetado.** El software se clasificará por el tipo de utilización:

2.1. Software de Aplicaciones para todo tipo de industrias. Esto es software que interactúa directamente con el usuario y que se utiliza independientemente del mercado vertical de que se trate. Por ejemplo al software administrativo, software de colaboración o software de entretenimiento. Un caso es el del Software de Gestión de Recursos Humanos

2.2. Software de Aplicaciones para ciertos mercados verticales. Por ejemplo Software de Mantenimiento de Equipamiento Móvil. En este sector debería incluirse el software de entretenimiento

2.3. Otros tipos de software. Por ejemplo: Software de Middleware, Software de Infraestructura, Software de entretenimiento, Software para soportar el desarrollo de software

## 3 **Redes de datos intraorganizacionales**

3.1. Hardware específico de redes

3.2. Software específico de redes

3.3. Servicios de desarrollo y soporte de redes

## 4 **Servicios de Tecnología de la Información**

4.1. Servicios de Planeamiento, Desarrollo e Implementación de Sistemas

4.2. Consultoría de Integración de Sistemas de Información

- 4.3. Desarrollo de software
- 4.4. Servicios de outsourcing parciales o totales
- 4.5. Mantenimiento de software
- 4.6. Mantenimiento de hardware
- 4.7. Capacitación en Tecnología de la Información (utilización, mantenimiento, desarrollo, etc)

Finalmente, este primer capítulo del estudio pretende acercar información estadística disponible a partir de fuentes oficiales y/o privadas dando cuenta de la evolución y dinámica que ha tenido este sector en los últimos años, como así también de la importancia relativa dentro de la economía argentina. Es importante señalar que para el caso de las TI las estadísticas oficiales tradicionales (INDEC, Ministerio de Economía) que recopilan datos sectoriales, no cuentan con los datos básicos referidos a este sector como valor bruto de la producción, participación en el PBI nacional, entre otros. Por esta misma razón, no es posible elaborar series de tiempo homogéneas para cada una de las variables que serán consideradas a los fines de este análisis, debiendo recurrirse en cada caso a la fuente más confiable disponible.

En buena medida se debe a que se trata de un sector de actividad "nuevo" para la estructura productiva sobre todo si se tiene en cuenta su gravitación y participación, vinculada a su crecimiento exponencial que se remonta a los últimos 6 años.

De todos modos, tal como señalan Erbers, Robert y Yoguel<sup>1</sup>, existe una larga tradición en el desarrollo científico y tecnológico en el área de la Informática en Argentina, que tiene su génesis en la década del 50, tradición que, por otra parte, se asocia con el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país en el período de sustitución de importaciones y, especialmente en el período comprendido entre finales de 1950 y mediados de la década del 70.

El trabajo de los autores citados da cuenta que a fines de los cincuenta se instala en la Universidad de Buenos Aires la primer computadora que permitió el inicio de las investigaciones y desarrollo de software de base, periféricos e interfases y de matemática aplicada. Mientras que en materia de hardware, se cita al Ing. José Santos pionero en la construcción de la primera computadora denominada Censur a quien le siguieron otros grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería de la

<sup>1</sup> Erbes, Analía; Robert, Verónica y Yoguel, Gabriel: "El sendero evolutivo y potencialidades del sector software en Argentina". LITTEC. 2005

UBA que construyeron un prototipo denominado CEFIBA. En los 60 se instala la empresa multinacional IBM en Argentina para la producción de equipos periféricos con destino mercado local y exportación. A partir de mediados de los 70 la apertura de la economía por un lado y la desarticulación del entramado institucional público y privado que servía de apoyo al desarrollo de la ciencia y la tecnología, se constituyeron en limitantes al crecimiento de las TI a nivel local.

## 1. Contexto internacional

### 1.1. Hardware: Máquinas de Procesamiento Electrónico de Datos

- **Exportaciones**

Considerando el período 2003-2007 se puede observar en el cuadro 1 que las exportaciones de máquinas de procesamientos de datos electrónicos en el mercado mundial han crecido en promedio un 46%.

**Cuadro 1 - Principales Países Exportadores de Máquinas de Procesamiento Electrónico de Datos**

País	2007 (millones de U\$S)	Part. %		Var. % 2003/2007
		2003	2007	
China	165.880,3	16,9%	30,7%	165,4%
Estados Unidos	46.192,1	11,1%	8,5%	12,5%
Hong Kong	34.722,0	6,6%	6,4%	43,0%
Alemania	32.832,9	5,9%	6,1%	51,2%
Singapur	32.305,0	7,2%	6,0%	21,1%
Malasia	27.119,0	4,6%	5,0%	60,9%
Japón	23.825,8	6,5%	4,4%	-1,4%
Corea	19.710,0	4,9%	3,6%	9,1%
Irlanda	17.179,9	4,5%	3,2%	2,5%
Reino Unido	13.302,6	4,3%	2,5%	-16,2%
México	12.340,0	3,6%	2,3%	-7,4%
Francia	8.560,7	2,1%	1,6%	12,3%
Canadá	4.306,6	0,9%	0,8%	35,5%
Italia	2.277,2	0,7%	0,4%	-15,6%
España	1.122,3	0,4%	0,2%	-25,8%
<b>Argentina</b>	<b>31,9</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>46,2%</b>
Resto	98.761,9	19,9%	18,3%	34,0%
<b>Total</b>	<b>540.470,4</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>46,0%</b>

*Fuente: INET en base Organización Mundial del Comercio*

China es el país que mayor crecimiento tuvo durante los años 2003-2007 (165%), alcanzando una participación en el comercio mundial del 30% para el año 2007. Por su parte, EE.UU. si bien aumentó sus exportaciones en casi un 13% redujo su participación en el total.

En el caso de Argentina, se puede apreciar que su representatividad en la producción de hardware es prácticamente nula a nivel global, puesto que a pesar de haber incrementado sus ventas al exterior en un 46% entre 2003 y 2007, la incidencia en la participación del mercado mundial no se ha modificado (de hecho las exportaciones totales se expandieron a la misma tasa que en nuestro país).

Del cuadro 1 puede concluirse que en este segmento de las TIC's los países asiáticos son los que concentran las exportaciones (y la producción) de hardware: al considerar las 10 principales economías en ventas externas, seis pertenecen a este continente y representan el 56% de las exportaciones globales.

- **Importaciones**

EE.UU. es el país que más productos de hardware ha importado durante los años 2003-2007. Sus importaciones han crecido casi un 34%, teniendo una participación en el total de las importaciones del 20,5% para el año 2007. Le sigue China con un crecimiento de sus compras al exterior del 87% para igual período y una participación de un poco más del 8% respecto al total.

El grupo de países que concentra las compras de hardware es similar al de las exportaciones, aunque con una diferencia de orden. Nuevamente, los países asiáticos, en particular China, son los de mayor representatividad a nivel mundial.

Por otro lado, nuestro país aumentó sus importaciones de productos de hardware en un 185% en el período en consideración, incrementando su participación en relación al total, aunque asciende apenas a un 0,3% para el año 2007.

#### **Cuadro 2 - Importaciones de Máquinas de Procesamiento Electrónico de Datos**

País	2007 (millones de U\$S)	Part. %		Var. % 2003/2007
		2003	2007	
Estados Unidos	110.631,8	22,3%	20,5%	34,2%
China	45.458,0	6,5%	8,4%	87,7%
Alemania	41.310,9	8,7%	7,6%	28,8%
Hong Kong	33.112,0	6,4%	6,1%	39,8%
Reino Unido	27.707,5	6,5%	5,1%	15,8%
Japón	23.639,0	6,5%	4,4%	-2,4%
Singapur	19.714,0	4,1%	3,6%	30,9%
Francia	19.030,9	4,2%	3,5%	23,8%
Canadá	13.185,6	2,6%	2,4%	36,1%
Irlanda	11.633,6	2,4%	2,2%	31,5%
México	11.267,0	2,8%	2,1%	10,7%
Malasia	10.806,0	1,7%	2,0%	72,3%
Italia	10.131,3	2,3%	1,9%	19,4%
Corea	8.881,0	1,5%	1,6%	63,4%
Australia	8.020,5	1,3%	1,5%	63,9%
Argentina	1.417,7	0,1%	0,3%	185,2%
Resto	144.523,6	20,2%	26,7%	84,5%
<b>Total</b>	<b>540.470,4</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>46,0%</b>

*Fuente: INET en base a Organización Mundial del Comercio*

- **Saldo comercial**

De la diferencia entre exportaciones e importaciones se puede determinar que China es exportador neto de hardware y se caracteriza por presentar el mayor saldo positivo acumulado (años 2003-2007) de U\$S 385.000 millones. La contracara es EE.UU., país importador neto con el mayor déficit acumulado: U\$S 270.500 millones.

En tanto, Argentina también es un comprador neto de productos de hardware: entre 2003 y 2007 acumuló un saldo comercial negativo de casi U\$S 5.000 millones.

## 1.2. Servicios de informática

En este segmento de la cadena de valor TIC's, a diferencia del hardware, se verifica una relativa importancia de países menos desarrollados, debido a dos fenómenos característicos de este sector: el offshoring y el outsourcing (tercerización), aspectos vinculados al menor costo relativo de ofrecer estos servicios desde las naciones menos avanzadas. De acuerdo a datos del año 2006 (último año disponible), Argentina se ubica entre los 15 principales países que comercia este servicio a nivel mundial.

**Cuadro 3 - Principales exportadores de servicios de informática**

Orden	País	2006 (millones de U\$S)	Part. % (dentro de los 15)	Var. % interanual
1	Unión Europea	60.398	59,5%	14,0%
2	India	21.061	20,7%	-
3	Estados Unidos	6.208	6,1%	8,0%
4	Israel	5.289	5,2%	17,0%
5	Canadá	3.583	3,5%	3,0%
6	Noruega	1.376	1,4%	53,0%
7	Australia	1040	1,0%	19,0%
8	Rusia	576	0,6%	54,0%
9	Malasia	572	0,6%	31,0%
10	Costa Rica	371	0,4%	46,0%
11	Argentina	342	0,3%	48,0%
12	Hong Kong	301	0,3%	45,0%
13	Corea	182	0,2%	-
14	Uruguay	122	0,1%	47,0%
15	Sri Lanka	98	0,1%	19,0%
<b>Total 15 países</b>		<b>101.519</b>	<b>100,0%</b>	

*Fuente: INET en base Organización Mundial del Comercio*



**Cuadro 4 - Principales importadores de servicios de informática**

Orden	País	2006 (millones de U\$S)	Part. % (dentro de los 15)	Var. % interanual
1	Unión Europea	32.439	61,7%	14,0%
2	Estados Unidos	10.522	20,0%	24,0%
3	India	1.979	3,8%	61,0%
4	Brasil	1.947	3,7%	18,0%
5	Canadá	1.401	2,7%	11,0%
6	Noruega	1.268	2,4%	26,0%
7	Australia	915	1,7%	16,0%
8	Malasia	518	1,0%	37,0%
9	Rusia	476	0,9%	26,0%
10	Corea	311	0,6%	-
11	Hong Kong	310	0,6%	-16,0%
12	Argentina	206	0,4%	13,0%
13	Colombia	132	0,3%	20,0%
14	República Árabe Siria	95	0,2%	-5,0%
15	Filipinas	67	0,1%	8,0%
<b>Total 15 países</b>		<b>52.586</b>	<b>100,0%</b>	

*Fuente: INET en base a Organización Mundial del Comercio*

Como se puede observar en el cuadro 3, la Unión Europea es el mayor exportador de servicios informáticos, con un crecimiento interanual del 14% (2005-2006). Asimismo se advierte un importante crecimiento interanual de países en desarrollo, aunque su participación en el mercado mundial dista aún de ser significativa. Estos son los casos de Rusia, Costa Rica, Argentina y Uruguay. Por su parte, India es el país emergente con una mayor participación del mercado (20,7%).

Por el lado de las importaciones, la Unión Europea y EE.UU. concentran más del 80% de las compras externas realizadas durante el año 2006.

Un aspecto relevante de Argentina es que no sólo se ubica entre los 15 mayores países exportadores e importadores de servicios de informática sino también que se ha constituido en un país exportador neto.

## **2. Contexto local**

El mercado de las TIC's local está compuesto por las tecnologías de la información (TI) y las telecomunicaciones. Como puede observarse en el cuadro 5, este sector en su conjunto tuvo un crecimiento sostenido durante el período 2001-2008 que alcanzó el 207%.

A pesar que este mercado en su totalidad tuvo una excelente performance a lo largo de los años analizados, el sector TI en particular mostró una dinámica significativamente superior al de telecomunicaciones, con una expansión de sus ventas del 302% contra un 174%.

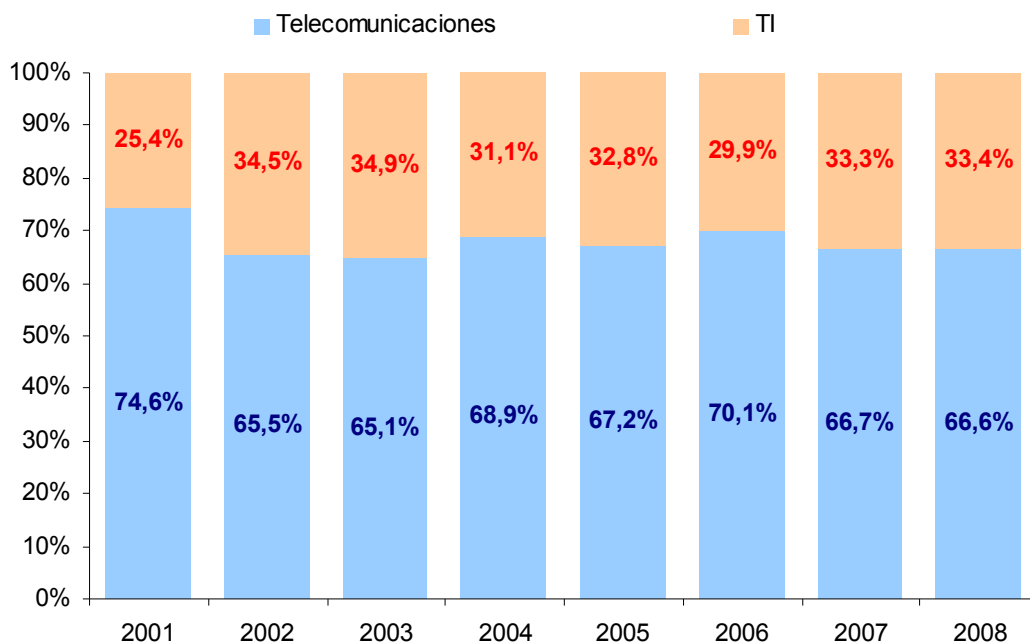
También se puede subrayar que el segmento TI ha aumentado su participación en el mercado TIC, alcanzado una representatividad del 33% de las ventas totales para el año 2008 (mientras que en 2001 apenas superaba el 25%).

**Cuadro 5 – Evolución del mercado TIC. Ventas en millones de pesos**

Año	Mercado TIC Total	TI	Telecom.	Part. % TI
2001	14.500	3.690	10.810	25,4%
2002	11.520	3.970	7.550	34,5%
2003	13.645	4.760	8.885	34,9%
2004	18.960	5.900	13.060	31,1%
2005	23.290	7.630	15.660	32,8%
2006	31.790	9.500	22.290	29,9%
2007	36.055	12.000	24.055	33,3%
2008	44.450	14.850	29.600	33,4%

**Fuente:** INET en base a Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

**Gráfico 1 – Distribución del Mercado de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones por Segmento**

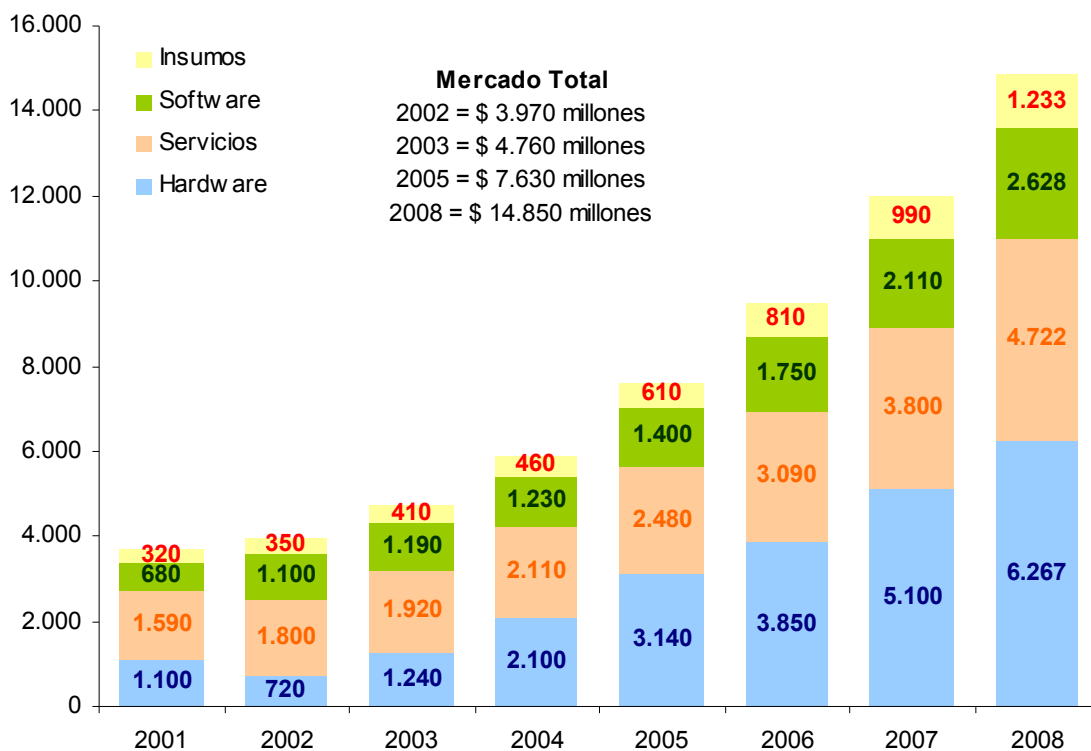


**Fuente:** INET en base a Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

## 2.1. Tecnologías de la información (TI)

En el siguiente gráfico se presenta el comportamiento de cada rubro que compone el mercado TI:

**Gráfico 2 - Mercado de Tecnologías de la Información por rubro. Ventas en millones de pesos**

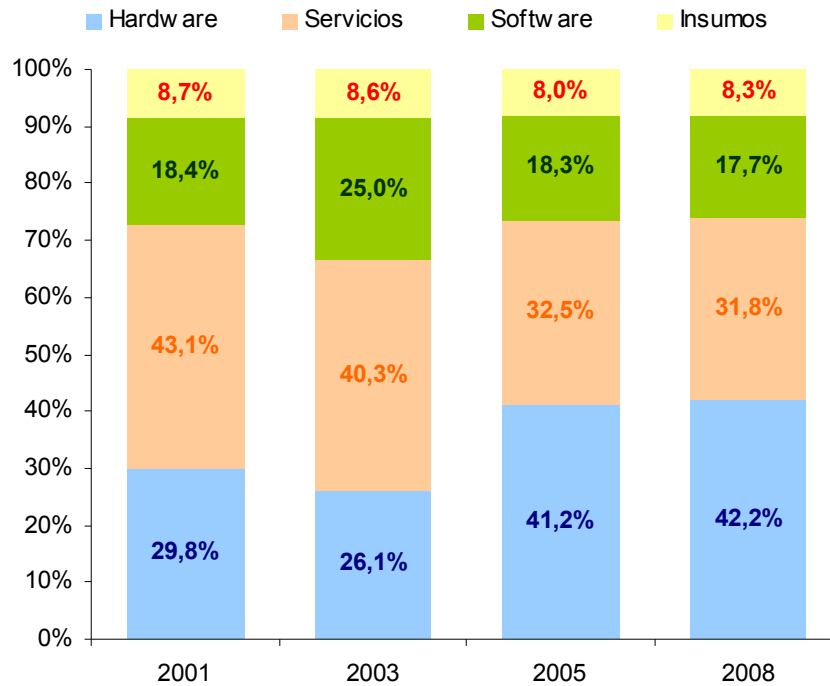


**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

El componente hardware es el de mayor participación relativa dentro de las TI, incluso entre 2001 y 2008 aumentó su representatividad en el segmento. Así la concentración de las ventas en el mercado interno de los productos de hardware pasó del 29,8% del total en 2001 al 42,2% en 2008.

En importancia le siguen los servicios informáticos, el software y por último los gastos en insumos, aunque todos estos componentes del rubro TI han reducido su participación en detrimento del hardware tal como puede apreciarse en el gráfico 3.

**Gráfico 3 - Distribución del Mercado de Tecnologías de la Información. Part. % en Ventas Totales del Segmento TI**



**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

### 2.1.1. Hardware

Como se pudo observar en los gráficos 2 y 3 el sector del hardware fue el de mayor expansión relativa en los últimos años dentro del segmento TI. Actualmente, el parque total de PC en nuestro país supera las 8 millones de unidades (más del doble que en 2003), integrado principalmente por las desktops, aunque en el último bienio las notebooks ganaron un peso relevante en el mercado, representando en 2008 el 28,1% de las unidades vendidas.

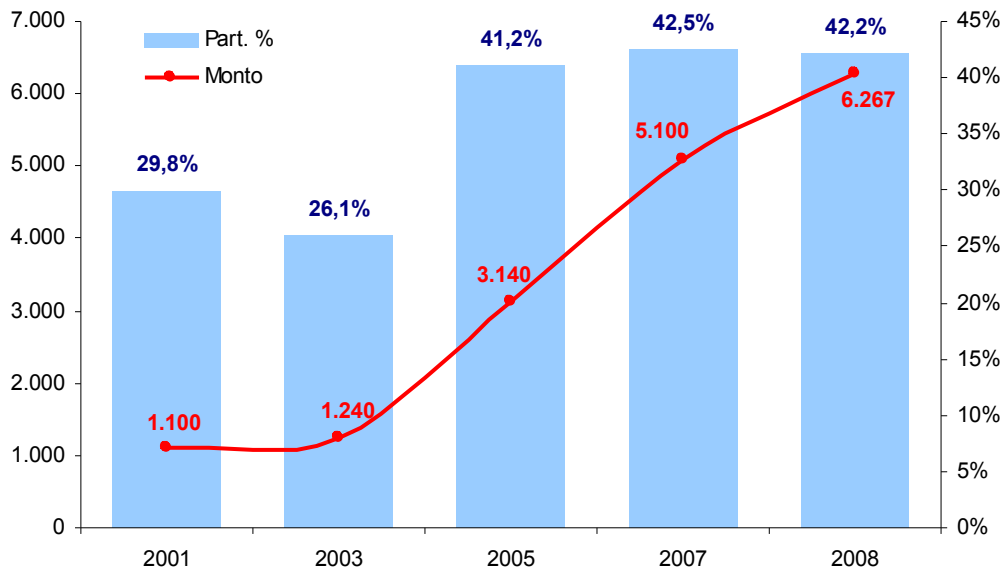
Entre 2003 y 2008, las ventas de desktops aumentaron un 279,8% mientras que las unidades vendidas de notebooks se expandieron un 2336,1%.

**Gráfico 3 - Mercado Argentino de Computación Personal. Desktop y Notebook. Unidades Vendidas y Parque Total**

**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Trends Consulting - Prince & Cooke

El segmento hardware aumentó considerablemente su participación en el mercado informático a partir de 2005, año en el cual su representatividad superó el 40% de las ventas totales del sector TI.

**Gráfico 4 - Ventas del Sector Hardware. En millones de \$ y Part. % en Ventas Totales de Tecnologías de la Información**



**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

### **2.1.2. Software y Servicios Informáticos (SSI)**

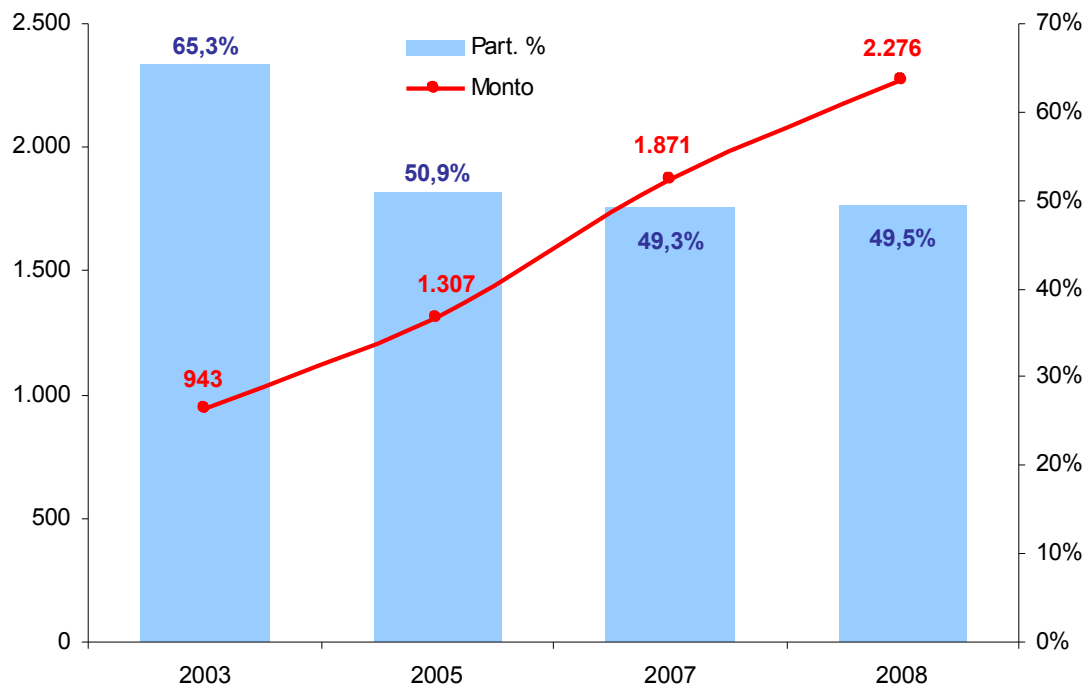
En el caso de las actividades de SSI, el desarrollo evidenciado entre 2003 y 2008 también fue muy significativo. Las ventas medidas en dólares escalaron un 141,4% a lo largo del período analizado (19,9% promedio anual); el empleo tuvo un crecimiento de 148,6% (22,6% por año). Mientras que las exportaciones fueron las de mejor performance dentro de este rubro, aumentando un 196,5% entre 2003 y 2008 (26,2% por año).

#### **Gráfico 5 - Ventas, Exportaciones y Empleo del Sector de Software y Servicios Informáticos. En millones de U\$S y número de ocupados**

**Fuente:** INET en base a Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina (CESSI)

A pesar del crecimiento del sector SSI, su participación en el mercado TI se redujo entre 2003 y 2008, como consecuencia de la mayor expansión relativa del segmento hardware.

**Gráfico 6 - Ventas del Sector de Software y Servicios Informáticos. En millones de U\$S y Part. % en las Ventas Totales de Tecnologías de la Información**



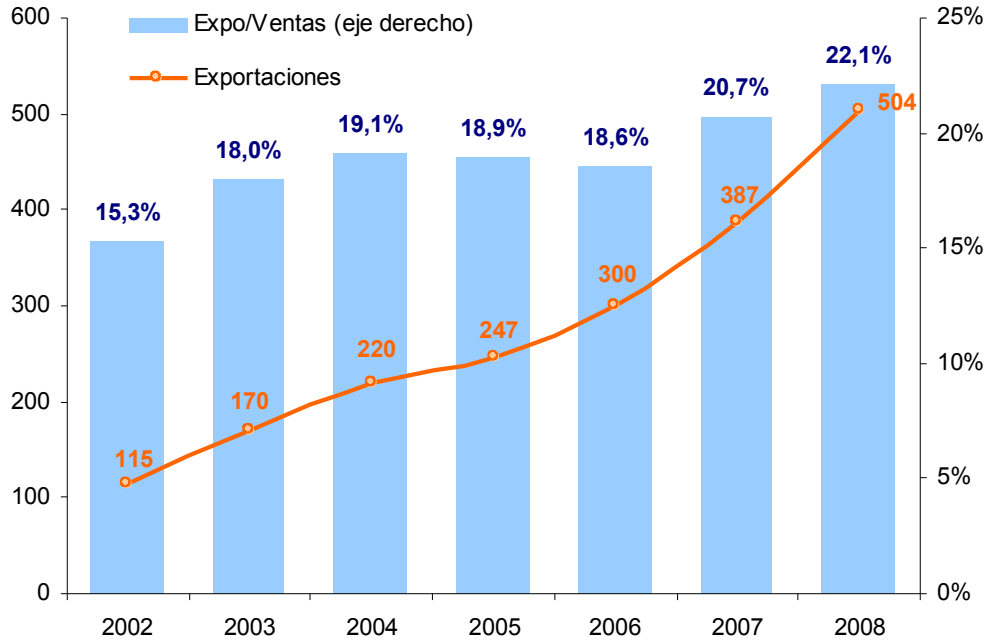
**Fuente:** INET en base a Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina (CESSI) - Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

A lo largo de los años la distribución de las ventas dentro del segmento SSI se repartió en aproximadamente dos tercios en servicios de informática y el tercio restante correspondió a software. Esto se debe tanto al desarrollo del mercado interno de este servicio como al posicionamiento que ha tomado nuestro país a nivel mundial como proveedor de servicios de informática (en el primer punto de este capítulo se mostró esta situación y se volverá analizar en el apartado de intercambio comercial del sector).

Respecto del avance de las exportaciones dentro del segmento SSI, se puede observar en el gráfico 7, que la participación de las ventas al exterior sobre el nivel de facturación total alcanzó el 22,1% en 2008, casi 7 puntos porcentuales por encima del valor de 2002.

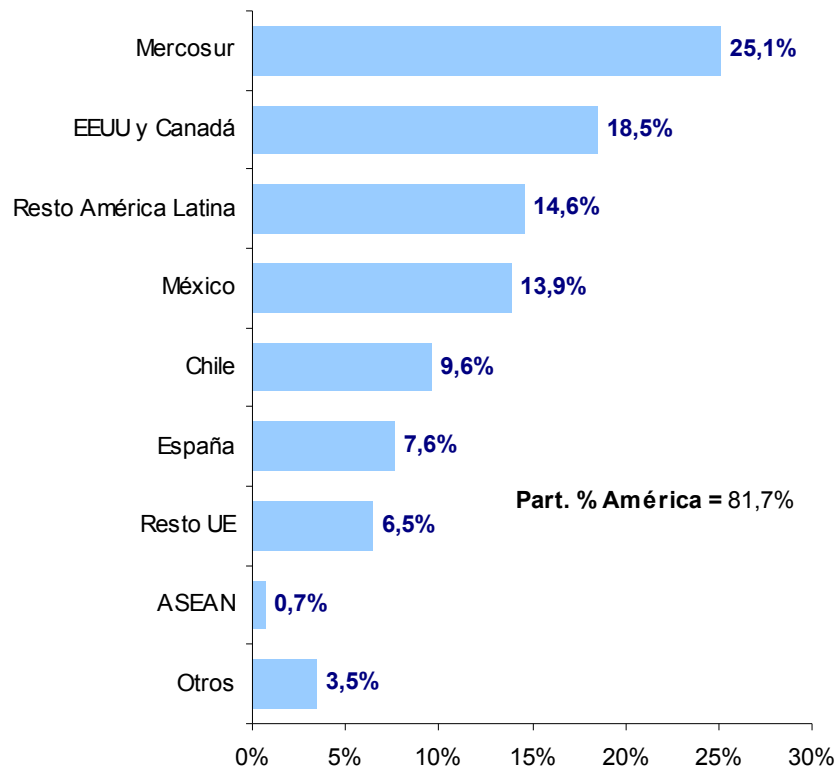
El Nafta (EE.UU, Canadá y México) y el Mercosur son los principales mercados demandantes de SSI para el año 2008. Si se consideran las exportaciones destinadas a todo el continente americano, la participación en el total superó el 80%.

**Gráfico 7 - Exportaciones del Sector de Software y Servicios Informáticos. En millones de U\$S y Part. % en Ventas Totales de Tecnologías de la Información**



**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina (CESSI)

**Gráfico 8 – Principales Destinos de las Exportaciones del Sector de Software y Servicios Informáticos. Part. % en Ventas Externas Totales del Año 2008**



**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina (CESSI)



## 2.2. Telecomunicaciones

Este segmento se integra por los siguientes rubros: Telefonía Internacional, Telefonía Móvil, Trunking, paging y otros, Transmisión de Datos Internet y Telefonía Fija.

En el siguiente cuadro se exhibe el comportamiento de estos componentes para los años 2006, 2007 y 2008.

**Cuadro 6 - Mercado Telecomunicaciones por rubro**

Concepto	2006		2007		2008	
	Millones \$	Part. %	Millones \$	Part. %	Millones \$	Part. %
Telefonía Local	8.980	40,3%	6.370	26,5%	6.650	22,5%
Telefonía Internacional	495	2,2%	565	2,3%	600	2,0%
Telefonía Móvil	7.580	34,0%	10.800	44,9%	15.000	50,7%
Trunking, paging y otros	760	3,4%	850	3,5%	990	3,3%
Transmisión de Datos Internet	950	4,3%	990	4,1%	1.040	3,5%
Internet	1.125	5,0%	1.580	6,6%	2.500	8,4%
<b>Subtotal Servicios de Telecomunicaciones</b>	<b>19.890</b>	<b>89,2%</b>	<b>21.155</b>	<b>87,9%</b>	<b>26.780</b>	<b>90,5%</b>
Hardware de Telecomunicaciones	2.400	10,8%	2.900	12,1%	2.820	9,5%
<b>Total</b>	<b>22.290</b>	<b>100,0%</b>	<b>24.055</b>	<b>100,0%</b>	<b>29.600</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** INET en base a Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA)

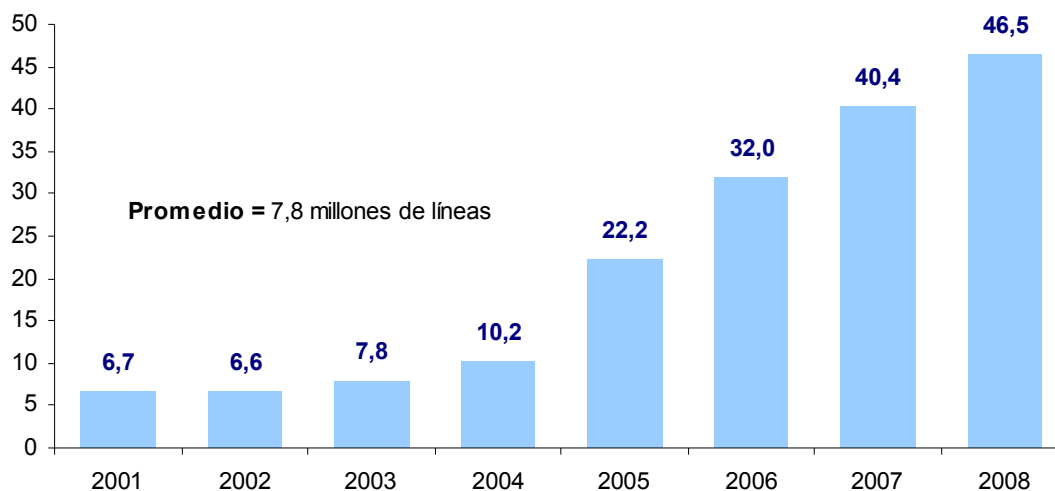
El mercado de las telecomunicaciones ha crecido año tras año (174% durante el período 2001-2008). Los componentes que podemos destacar son: la telefonía móvil, con una evolución de casi 100% (duplicó en tres años su valor) y una participación del 50% para el año 2008; y el otro componente de mayor crecimiento fue internet, con un crecimiento de 122% y una participación de 8,4% respecto del total.

Por su parte, la telefonía fija local está cediendo participación, pasó del 40% en el año 2006 al 22% para el año 2008. Todo indica que este comportamiento se mantendrá durante los sucesivos años (las líneas instaladas durante el período 2001-2008 fueron de 696.000, esto representó un aumento de apenas el 8%).

Por el contrario, en telefonía móvil, la cantidad de líneas autorizadas al año 2008 fue de 46.508.800 un 590% más que en 2001, esto implica un incremento de más de 39.700.000 líneas durante este período.

**Gráfico 9 - Telefonía Móvil. Millones de Líneas en Servicio**

Promedio = 35,3 millones de líneas



**Fuente:** INET en base a INDEC y Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA)

Un comportamiento similar se puede verificar con el uso de internet: la cantidad de clientes aumentó en más de 2 millones para el período 2001-2008 (126%). Asimismo los usuarios de internet pasaron de ser 3.650.000 a 20.000.000 durante los años bajo análisis, lo que arrojó un crecimiento del 450%.

En el caso de los servicios de banda ancha la performance fue superior al del promedio de los diferentes tipos de conexión: su participación en el mercado de internet en 2001 apenas superaba el 10%, mientras que en 2008 pasó a concentrar el 84% del servicio.

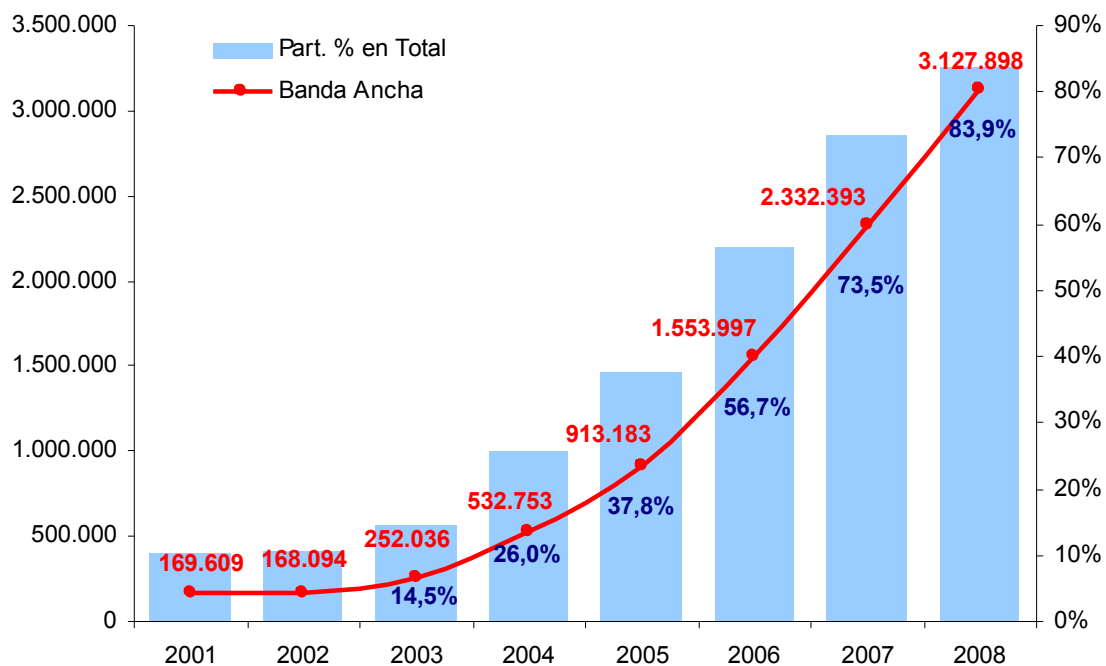
**Cuadro 7 – Servicios de Internet**

Año	Clientes	Clientes Banda Ancha	Usuarios	B2C (millones \$)
2001	1.651.114	169.609	3.650.000	78
2002	1.577.242	168.094	4.100.000	236
2003	1.739.213	252.036	5.700.000	510
2004	2.052.091	532.753	7.560.000	980
2005	2.416.595	913.183	10.000.000	1.380
2006	2.738.577	1.553.997	13.000.000	2.700
2007	3.172.893	2.332.393	16.000.000	2.900
2008	3.729.154	3.127.898	20.000.000	3.750

**Nota:** B2C - Business-to-consumer (Empresa a consumidor) forma de comercio electrónico entre una empresa y un usuario final.

**Fuente:** INET en base a INDEC - Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA) - Prince & Cooke

**Gráfico 10 – Accesos a Internet con servicio de Banda Ancha. Número de accesos y Part. % en Total de Accesos por todo Tipo de Conexión**



Fuente: INET en base a INDEC

### 3. Intercambio Comercial Argentino del Sector TIC's

Tras la devaluación en 2002, las exportaciones y las importaciones del sector TIC evidenciaron un gran crecimiento, aunque es útil diferenciarlo entre el sector hardware y los servicios de informática y telecomunicaciones.

De acuerdo a los datos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) ya mencionados en el contexto internacional de este mismo Capítulo, nuestro país es importador neto de hardware. De hecho el monto exportado desde 2003 a 2007 (U\$S 25,2 millones promedio) es un 50% inferior al promedio de los noventa (el segmento no tiene representatividad dentro de las ventas externas del sector TIC), mientras que las compras externas alcanzaron su pico histórico de \$ 1.417,7 millones en 2007 (un 13,3% más que el máximo registro anterior del año 1998).

**Gráfico 11 - Intercambio Comercial Argentino de Máquinas de Procesamiento Electrónico de Datos. En millones de U\$S**

**Fuente:** INET en base a Organización Mundial del Comercio (OMC)

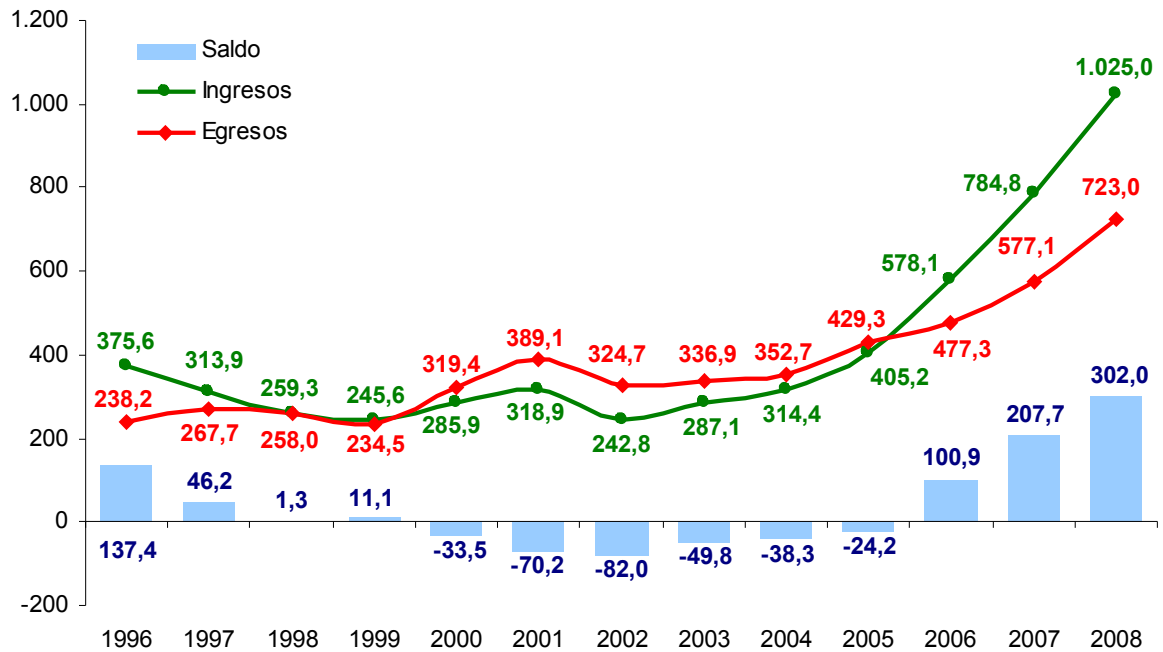
Las exportaciones de hardware representaron en promedio en 2003-2007 el 0,1% de las ventas externas totales de Argentina. En tanto, las importaciones del sector fueron el 3,5% del total importado en este período.

En el caso de los servicios de informática y telecomunicaciones, el comercio tiene mayor relevancia, principalmente las exportaciones que entre 2006 y 2008 representaron el 7,7% del total de ventas externas de servicios de Argentina (el año pasado ese porcentaje llegó al 8,5%).

Esto se dio fundamentalmente en virtud del espectacular crecimiento evidenciado por el segmento de servicios de informática que en estos años aumentó un 225,8% sus ventas al exterior. De allí que nuestro país sea uno de los principales exportadores a nivel global de este tipo de servicios.

Adicionalmente, cabe destacar que a partir de 2006 el sector comenzó a ser superavitario.

**Gráfico 12 – Intercambio Comercial Argentino de Servicios de Informática y Telecomunicaciones. En millones de U\$S**



**Fuente:** INET en base a INDEC

Debe resaltarse que la participación de las exportaciones en las ventas del sector pasó del 18,0% en 2003 al 22,1% el año pasado.

Como se puede observar en el gráfico 12, el saldo comercial para el período 1996-1999 fue favorable para la Argentina, con un valor acumulado de U\$S 196 millones. Sin embargo, a partir del año 2000 y hasta 2005 el comportamiento fue inverso (se acumuló un saldo comercial negativo de U\$S 297,9 millones), a pesar de que los ingresos (exportaciones) aumentaron un 65,0% entre 1999 y 2005.

Como se mencionó, a partir del año 2006 esta situación se revirtió exclusivamente por el crecimiento de las exportaciones de servicios de informática dado que en el caso de las telecomunicaciones se mantuvo el déficit comercial. De esta manera, el segmento de servicios de informática pasó a concentrar más del 70% de las ventas externas argentinas del sector TIC.

Desde 2006 a 2008, el superávit acumulado de estos dos segmentos alcanzó los U\$S 610,6 millones, permitiendo más que compensar el déficit que se había generado en el período 2000-2005.

## 4. Estructura del Sector: Empresas, Empleo y Salarios

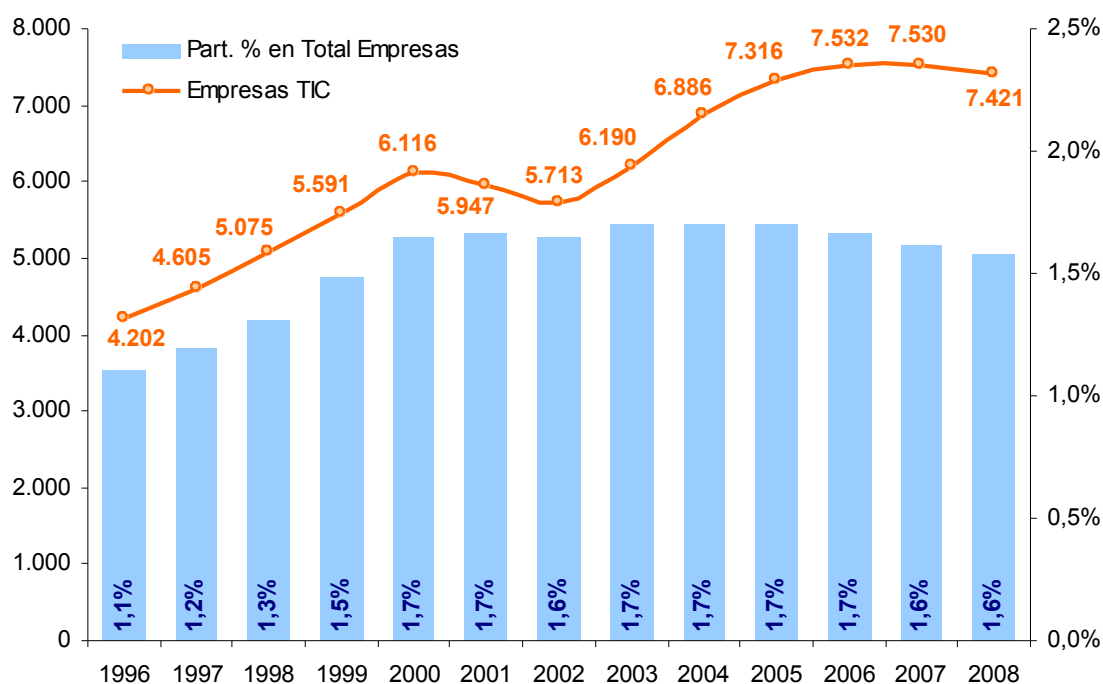
### 4.1. Empresas

De acuerdo a información provista por el Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP), la cantidad de empresas registradas en el sector TIC superó las 7.400 en el año 2008, un 19,9% más que en 2003, representando el 1,6% del total de firmas registradas de todos los sectores de la economía.

A lo largo del período 1996-2008, el desarrollo del sector de tecnologías de la información, en particular el de actividades de informática, fue significativamente superior al de telecomunicaciones: pasó de representar el 37,6% de las empresas registradas entre 1996 y 2001 a concentrar el 46,2% en promedio para el lapso 2003-2008, superando el 55% del total de firmas TIC el año pasado.

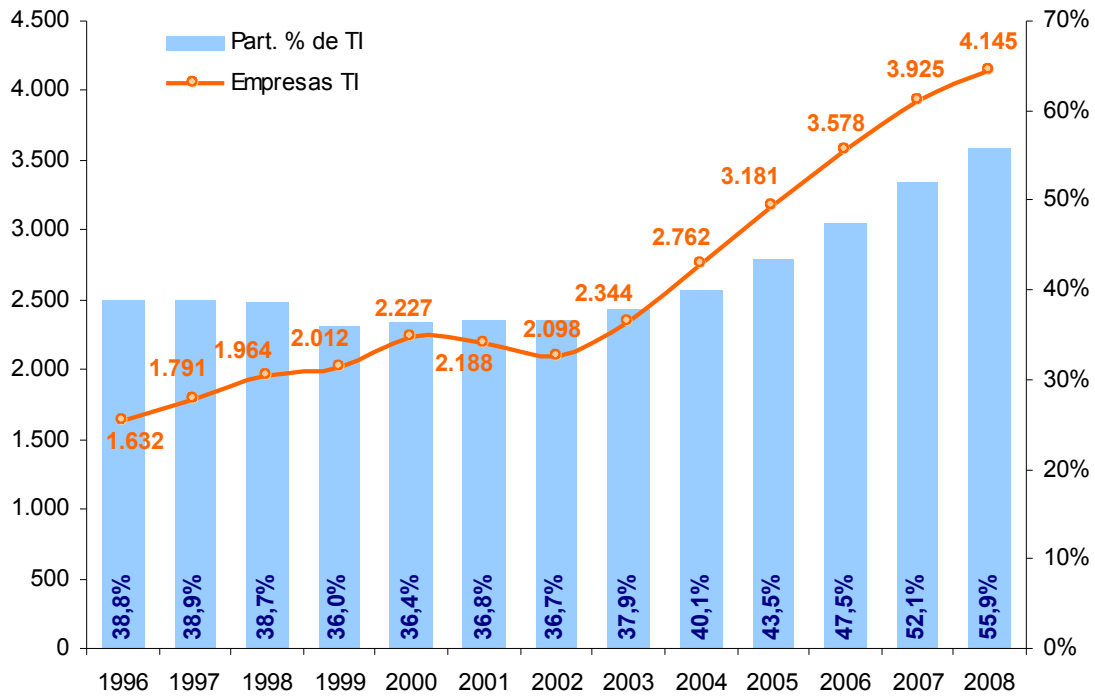
De hecho, a partir del año 2006 la cantidad de empresas de telecomunicaciones se redujo año tras año mientras que en el caso de las firmas de TI continuó en franco crecimiento.

**Gráfico 13 - Empresas Registradas del Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Part. % en Total de Empresas Registradas**



**Fuente:** INET en base a Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

**Gráfico 14 - Empresas Registradas del Sector de Tecnologías de la Información. Part. % en Total de Empresas TIC**



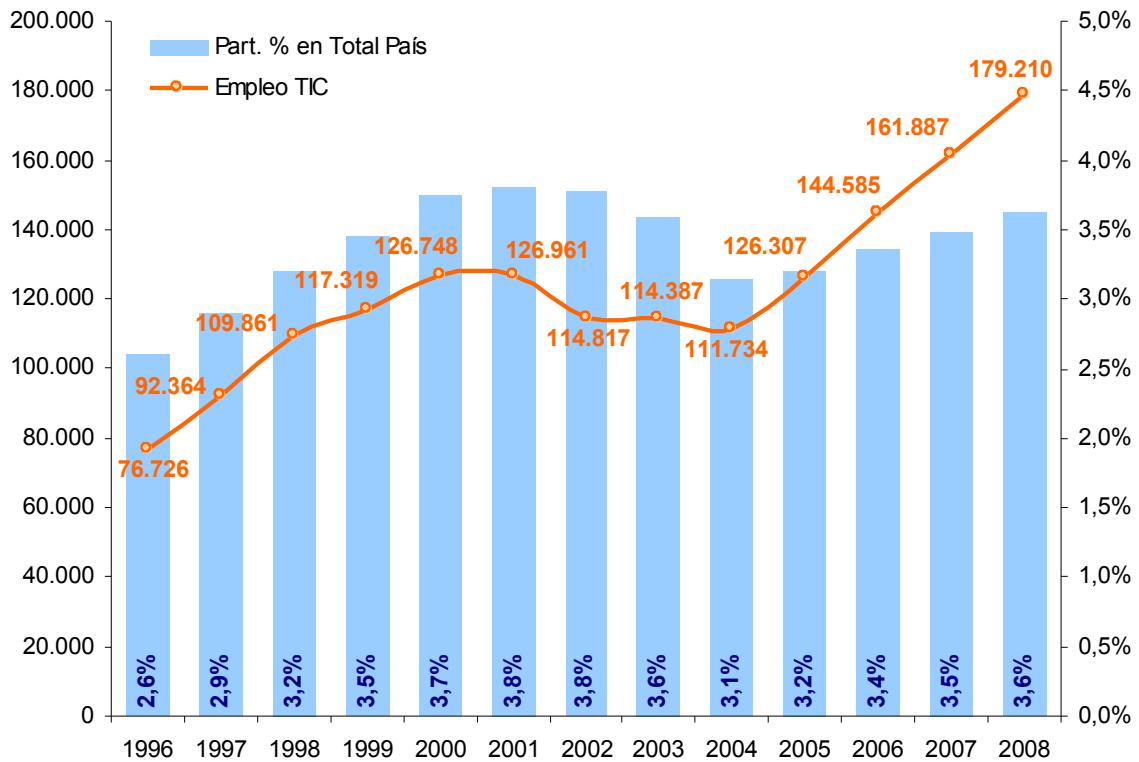
**Fuente:** INET en base a Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

## 4.2. Empleo

A partir de los datos disponibles del SIJP, la cantidad de ocupados registrados del sector TIC's aumentó en forma continua desde 1996 al año 2000 (+65,2% punta a punta). A partir de 2001, como consecuencia de la crisis económica por la que atravesó nuestro país, el empleo desciende sin interrupciones hasta 2004 (-11,8% en este lapso), aunque se mantiene en niveles por encima de los mejores años de la convertibilidad.

Desde el 2005 el empleo sectorial comienza a crecer a tasas anuales del 12,5%, alcanzando su récord histórico en 2008 con un nivel de ocupación superior a las 179.000 personas.

**Gráfico 15 - Empleo Privado Registrado del Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Part. % en Total de Empresas Registradas**

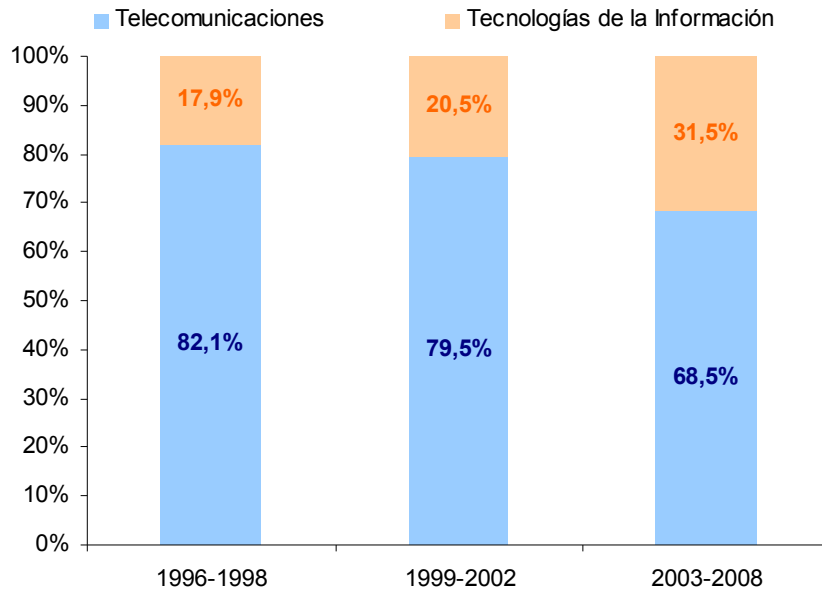


**Fuente:** INET en base a Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

Al observar la representatividad de los diferentes rubros del sector TIC, se aprecia que el segmento de las telecomunicaciones concentró mayoritariamente la cantidad de empleados entre 1996 y 2008 (75% del total en promedio del período), aunque su participación desciende en igual período en detrimento de las actividades vinculadas a las tecnologías de la información: este rubro que significaba entre 1996-1998 el 17,9% de los ocupados en el sector TIC's pasó a representar el 31,5% en promedio durante 2003-2008, alcanzando el pico histórico en 2008 con el 39,5% (esto significó 70.725 empleados).

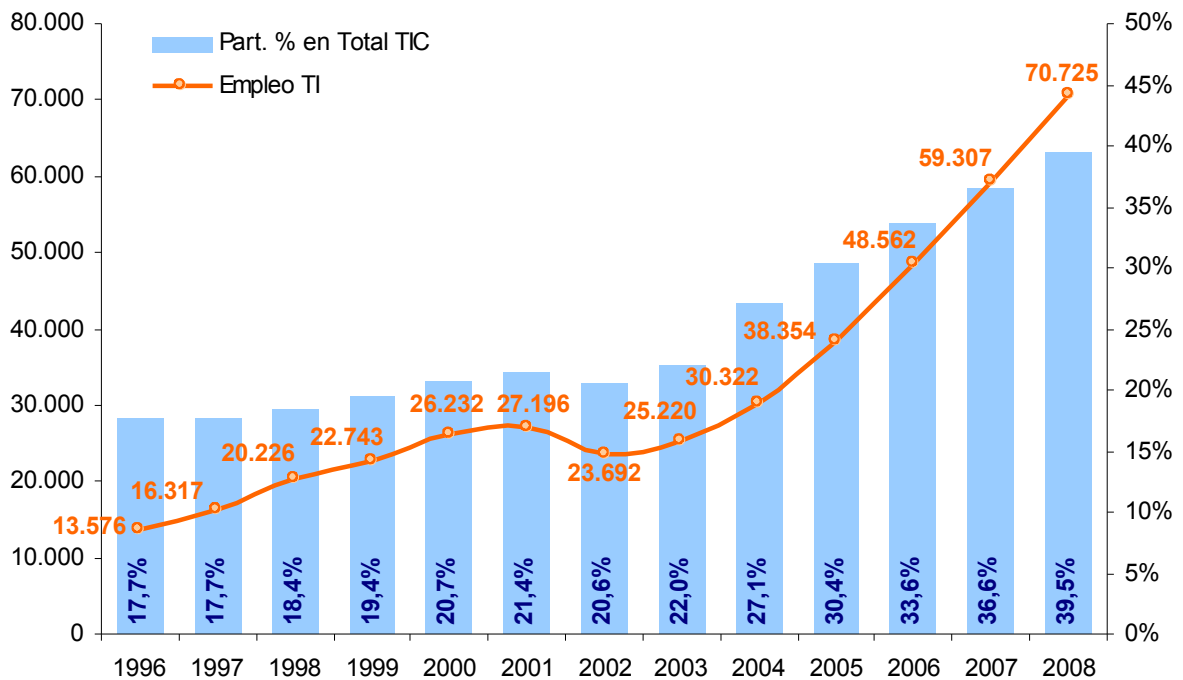


**Gráfico 16 - Distribución del Empleo Privado Registrado del Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación**



**Fuente:** INET en base Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

**Gráfico 17 - Empleo Privado Registrado del Sector de Tecnologías de la Información. Part. % en Total de Empleo del Sector TIC**



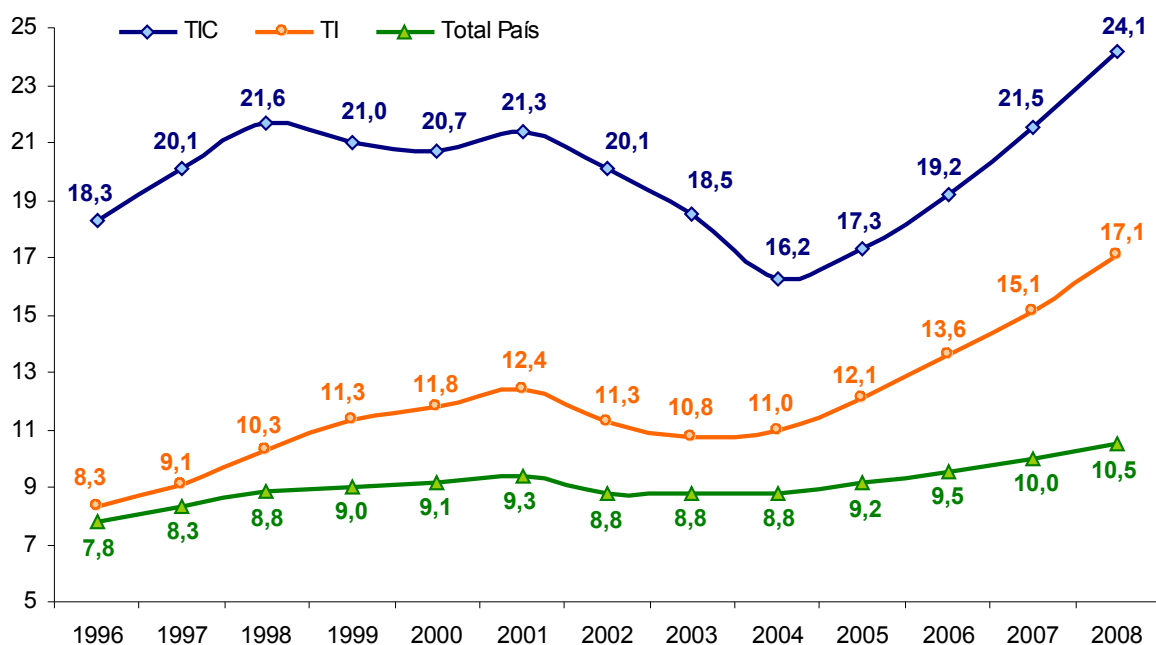
**Fuente:** INET en base a Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

Un último aspecto a resaltar en el análisis del empleo del sector TIC´s es el nivel de ocupación promedio por empresa, el que supera ampliamente a la media de la economía nacional, tal como se observa en el gráfico 18.

En el período 1996-2008, las empresas del sector TIC´s emplearon en promedio 20 personas cada una, mientras que para el total de firmas en Argentina esa media fue de 9 ocupados. Este indicador se relaciona con una de las características del sector analizado en su conjunto: fuerte concentración de capitales en manos de grandes firmas que generan el mayor volumen de empleo. Las telecomunicaciones y el hardware son las actividades más representativas de este fenómeno que será analizado con mayor detalle en el Capítulo II del presente informe.

Para ilustrar el comentario precedente: en el caso de las telecomunicaciones se registra un promedio de cerca de 26 personas, mientras que para las TI 12 ocupados por empresa.

**Gráfico 18 - Empleo Registrado Promedio por Empresa. Total Economía Argentina, Sectores TIC y TI**



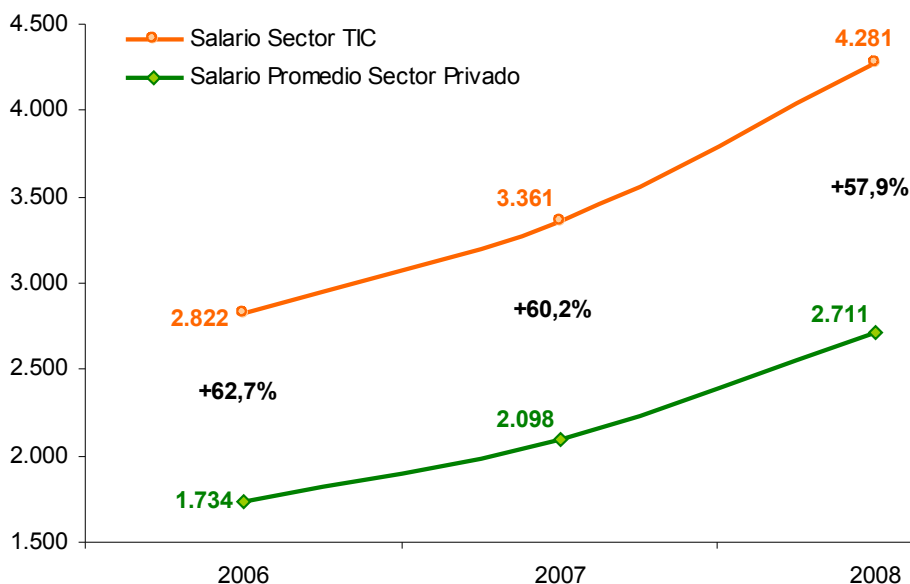
**Fuente:** INET en base a Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

### 4.3. Salarios

La información disponible referida a los niveles salariales del sector TIC´s es escasa, aunque es posible realizar un análisis de su evolución en los últimos tres años y compararlos con el promedio de la economía argentina, a partir de la fuente ya citada del SIJP.

La remuneración nominal promedio para el sector TIC ascendió en 2008 a \$4.281, un 51,7% mayor al sueldo vigente en 2006. Al compararlo con el salario promedio del sector privado se observa que las empresas TIC pagan un sueldo 58% superior.

**Gráfico 19 - Remuneración Nominal Promedio del Empleo Privado Registrado. Total Sectores y TIC. En pesos**



**Fuente:** INET en base a D&T Consultores - Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones

Por otra parte, las variables que influyen en los niveles salariales son: i) tamaño de la empresa (medido en cantidad de empleados y facturación), ii) puesto de trabajo (perfil y función), iii) localización geográfica de la empresa.

De acuerdo a los resultados de la encuesta sobre niveles salariales elaborada por el Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI)<sup>2</sup> durante el mes de julio y agosto del corriente año, se puede subrayar que el promedio (ponderado según las variables antes mencionadas) del salario bruto mensual para la industria alcanza casi los \$ 4.000. Si se lo compara con el nivel del año 2008, se obtiene un crecimiento del 16% en promedio (para el año 2008 el valor promedio del salario bruto mensual se ubicó en los \$ 3.436). Los valores más altos del salario bruto mensual, según el mismo informe, oscilan entre los \$ 3.729 a los \$ 8.700 (dependiendo de las variables mencionadas).

Siguiendo con el análisis del mismo estudio, la distancia entre salarios promedio entre aquellas empresas localizadas en la CABA-Conurbano y las del interior del país es de más del 30% en favor de las primeras. De similares resultados es la

<sup>2</sup> Fuente: Síntesis del estudio sobre niveles salariales en las empresas de software y servicios informáticos de la República Argentina. OPSSI-CESSI. Junio de 2009.

diferencia entre empresas que operan solamente en el mercado local y aquellas que exportan. Por último, las empresas que son beneficiarias del régimen de promoción establecido en la ley Nº 25.922 pagan un salario promedio superior (5%) en comparación con las empresas que no se han adherido a dicho régimen.

Para finalizar, hay que destacar que los salarios en el sector que nos ocupa no se encuadran bajo ningún régimen de convenio colectivo de trabajo, situación que en cierta medida refleja las fuertes disparidades salariales entre empresas del mismo sector y, como se verá en el apartado especial sobre recursos humanos, esta variable resulta crucial en la puja por la escasa oferta de mano de obra calificada.

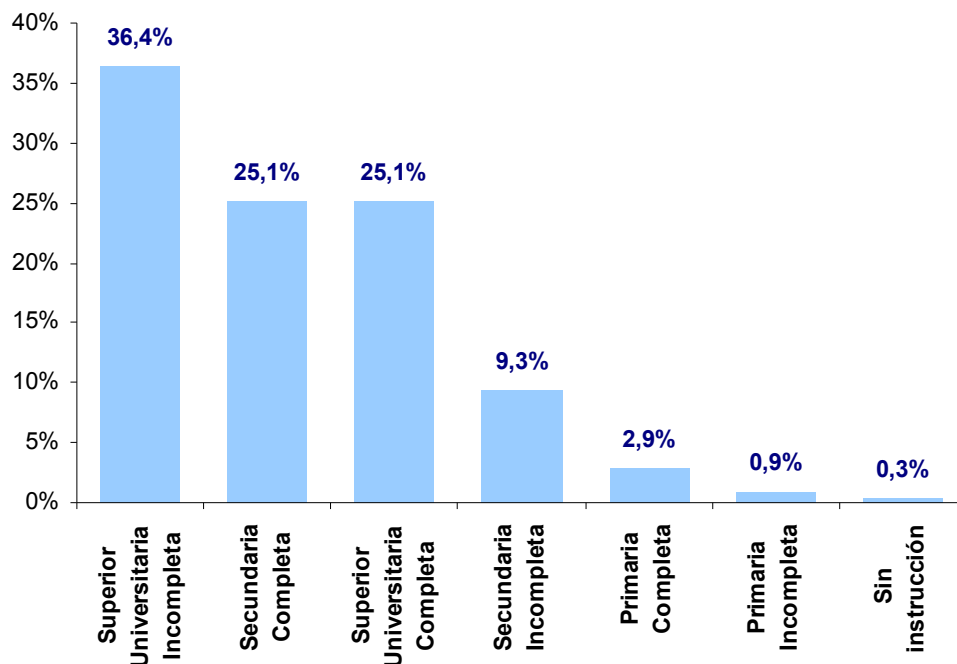
#### **4.4. Análisis de la Encuesta Permanente de Hogares**

En este apartado se presentan estadísticas que surgen de la Encuesta Permanente de Hogares elaborada por el INDEC para el sector TIC considerando la clasificación CIIU: "Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática"; "Servicios de telecomunicaciones"; y "Servicios Informáticos y Actividades Conexas".

Esta encuesta se realiza semestralmente con el objetivo principal de elaborar los índices de empleo, desempleo, pobreza e indigencia, si bien los microdatos (variables adicionales que pueden obtenerse a partir del procesamiento de todo el cuestionario) son publicados con cierta demora. Para este trabajo se encuentran disponibles los datos del primer trimestre de 2007, a pesar de lo cual resulta interesante analizar el detalle de la información que puede obtenerse.

- El sector TIC tiene un nivel de educación significativamente superior al total de los encuestados por la EPH: el 25,1% posee universitario completo, mientras que el 86,6% cuenta con nivel igual o superior a secundaria completa. En tanto, para el total de los empleados encuestados en la EPH solamente el 33,8% tiene este nivel de instrucción.

#### **Gráfico 20 - Nivel de Educación alcanzado por los encuestados. Primer Trimestre de 2007**

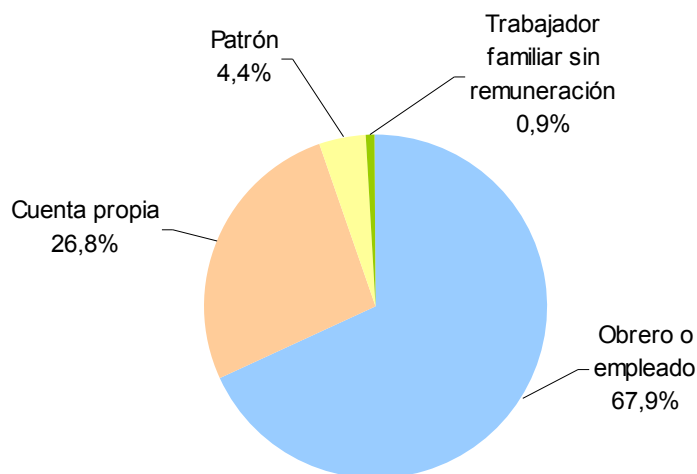


**Fuente:** INET en base a Encuesta Permanente de Hogares - INDEC

Otros aspectos relevantes a destacar:

- El 78,1% de los encuestados realiza su actividad en un local, el 11,7% lo hace en el local de sus clientes y el 6,1% lo hace su vivienda.
- Con relación a la categoría ocupacional, se observa una predominancia de empleados (asalariados) y trabajadores por cuenta propia (94,8% de los encuestados).
- El grado de informalidad en el sector es menor al del promedio de los encuestados en la EPH: de acuerdo a los asalariados del rubro TIC solamente el 23,9% contestó que cuando cobra no le entregan recibo de sueldo ni le solicitan factura, para el total este porcentaje asciende al 31,8%.

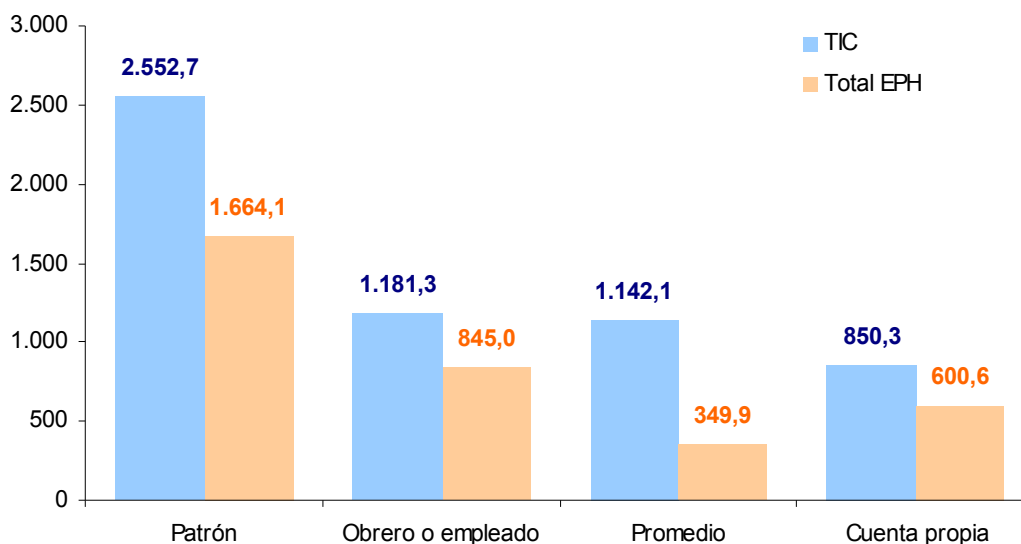
**Gráfico 21 - Categoría Ocupacional. Primer Trimestre de 2007**



**Fuente:** INET en base a Encuesta Permanente de Hogares - INDEC

En materia de ingresos se observa una gran diferencia entre los ingresos de los patrones con relación a los trabajadores por cuenta propia y los asalariados.

**Gráfico 22 - Ingreso promedio por persona según categoría ocupacional. Primer Trimestre de 2007**



**Fuente:** INET en base a Encuesta Permanente de Hogares - INDEC

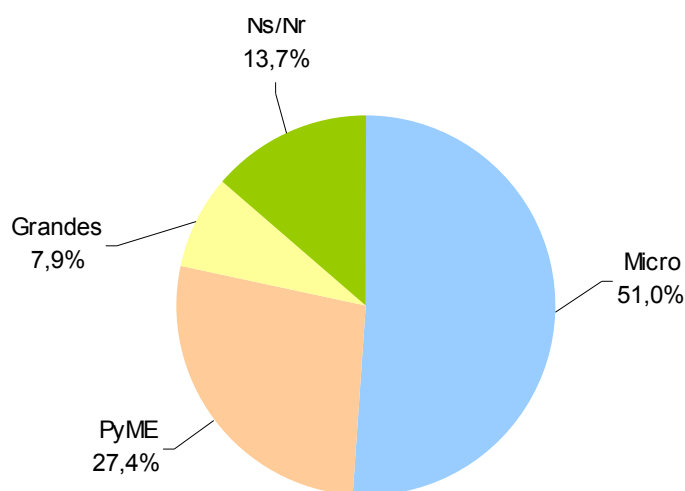
Al comparar los ingresos en el sector TIC's con los del total de ocupados de la EPH se observan las siguientes características:

- En promedio, el sector registraba en 2007 un ingreso 226,4% superior al del resto de las actividades encuestadas (pertenece al séptimo decil de ingresos, uno de los más altos).
- El grupo de asalariados percibe un ingreso que lo ubica entre los deciles más altos (el séptimo).

- El menor salario del sector lo perciben los trabajadores por cuenta propia, aunque éste es un 41,6% superior al ingreso promedio de los cuentapropistas encuestados en la EPH.
- El ingreso de los patrones del sector TIC es de los más elevados de toda la encuesta: los ubica en el decil más alto.

Por último, cabe mencionar que el 78,4% de los encuestados pertenecientes al sector TIC se desempeña en microempresas y PyMEs, mientras que el 7,9% lo hace en firmas grandes (el porcentaje restante no respondió a esta pregunta).

**Gráfico 23 - Tamaño del local en donde desarrolla la actividad. Primer Trimestre de 2007**



*Fuente: INET en base a Encuesta Permanente de Hogares - INDEC*

## **5. Recursos Humanos del sector TI: abordaje particular de la demanda insatisfecha de calificaciones laborales**

El capital humano es uno de los factores de producción claves en la economía del conocimiento en general y en el sector TI en particular y se puede definir como el conjunto de competencias productivas y de conocimiento técnico que poseen los trabajadores (Gary Becker, 1993). El capital humano tecnológico se caracteriza por su alta movilidad en relación a los méritos y los resultados. Del total de empleados que registra el sector TIC´s un 50% se desempeña en empresas que producen y brindan servicios, un 43% lo hace en empresas usuarias de las TIC y el restante 7% corresponde al capital humano del sector público (nacional, provincial y municipal).

Según cálculos de la CESSI para el año 2016 se proyecta un crecimiento significativo de recursos humanos calificados en la industria del software y servicios informáticos, pudiendo llegar a rondar el empleo más de 100.000 personas<sup>3</sup>. Esto requerirá un esfuerzo importante en todos los actores que directa o indirectamente intervienen en el sector (empresas, Estado en sus distintos niveles, entidades educativas, entre otros).

Como se mencionara anteriormente, el sector de software y servicios informáticos (SSI) en Argentina tuvo una etapa de negocios florecientes luego de la devaluación del año 2002, con un crecimiento muy por encima del PBI, en su facturación, cantidad de empleados y exportaciones.

En medio de este crecimiento sin precedentes, durante el último quinquenio la industria TI en la Argentina ha experimentado un desajuste entre la oferta y la demanda de recursos humanos. La demanda de recursos humanos viene creciendo por diversos motivos: offshore, outsourcing, exportación de servicios, reactivación del mercado, pushing de los proyectos de gobierno, evolución natural de un país retrasado tecnológicamente, entre otros aspectos. Por otra parte la oferta se mantiene rígida (los egresados universitarios no aumentan, los ingresantes no aumentan lo suficiente y se verifica una tasa baja de graduación).

De igual modo, de acuerdo a la opinión de los empresarios locales del sector, el déficit de profesionales en informática se ha profundizado con el ingreso de grandes actores internacionales (empresas multinacionales), situación que estaría afectando el mercado laboral, cooptando velozmente recursos humanos calificados y distorsionando la escala salarial del mercado. Empero uno de los principales atractivos del mercado argentino, y que explica su crecimiento sostenible es que, a un costo competitivo, se puede vislumbrar empresas con personal capacitado para generar soluciones adaptadas a la necesidades específicas de la región y atender nichos tecnológicos relevantes.

La industria de software y servicios informáticos (SSI), por su parte, cuenta con promisorias posibilidades para posicionar a la Argentina como un actor principal en el mercado mundial. Sin embargo el crecimiento del sector se podrá efectivizar entre otras variables si, la oferta de capital humano se ajusta a la tendencia alcista de la demanda.

---

<sup>3</sup> **Fuente:** Conclusiones del Tercer Encuentro Empresarial. CESSI. Mar del Plata, Junio de 2008



## 5.1 Situación actual

Existe un consenso generalizado entre los actores representativos del sector TI en Argentina (académicos, entidades gremiales empresarias, expertos) acerca de que una de las dificultades que impide el pleno desarrollo de las fuerzas productivas del sector TIC en la Argentina es la brecha existente entre la demanda y oferta de recursos humanos. Este desajuste no es sólo una característica de nuestro mercado de trabajo: ... *"La demanda de talentos sólo crecerá si se achica el déficit de 10.000 ingenieros informáticos"* subrayó Angela Merkel, primer ministro de Alemania; por otra parte, en EE.UU. debaten la baja de barreras migratorias<sup>4</sup>.

En este sentido, USUARIA (Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Comunicaciones) realizó un estudio<sup>5</sup> del sector TI en el año 2008 donde, entre otros aspectos, remarcaba que casi el 80% de las empresas consultadas presentan dificultades al momento de buscar personal especializado, principalmente en programación y supervisión. Por su parte, para la CESSI el principal obstáculo (restricción) al crecimiento de las Pymes de SSI es precisamente la escasez de personal calificado coincidiendo con el diagnóstico generalizado de todos los actores del sector en su conjunto.

Asimismo más del 90% de estas compañías contrata personal a través de terceros<sup>6</sup> (proceso de terciarización). Los motivos son diversos: evitar el aumento de dotación permanente, flexibilizar el costo de los recursos a contratar y cubrir necesidades de especialistas por tiempo determinado. El servicio que prestan estas compañías ha recibido una evaluación general satisfactoria, aunque podemos remarcar que la mayor debilidad radica en la falta de continuidad de los recursos humanos contratados, esto significa, que existe una alta rotación del personal en el mercado de trabajo<sup>7</sup>.

El principal flujo de la demanda de capital humano proviene de las empresas del sector de las tecnologías de información y las comunicaciones. También existe un flujo de la demanda proveniente del ámbito estatal, aunque representa una

---

<sup>4</sup> Fuente: Nota Infobae profesional.

<sup>5</sup> Fuente: Nota digital TyN Magazine.

<sup>6</sup> La contratación de personal calificado se realiza a través de empresas especializadas del sector. Fuente: Documento: Recursos Humanos en TIC "Inquietudes en el mercado corporativo, Argentina, 2008. USUARIA.

<sup>7</sup> Fuente: Documento: Recursos Humanos en TIC "Inquietudes en el mercado corporativo, Argentina, 2008. USUARIA.

asignación marginal dentro del mercado. Los perfiles que mayor énfasis tiene la demanda se encuentran en las carreras de sistemas, ingenierías, orientaciones técnicas y comunicaciones. También se requieren profesionales de ciencias económicas (licenciados en administración, en marketing, contadores). Estos son los perfiles híbridos que se ocupan de funciones de línea y han incorporado un alto uso de las tecnologías de información. Por ejemplo las gerencias de marketing y comunicación de estas empresas son tomadoras de diseñadores web. Paralelamente las empresas usuarias de las TIC también solicitan profesionales de sistemas (ej. gerentes de sistemas, programadores). Por ende, ambos tipos de empresas (las empresas TIC y las empresas usuarias de TIC) compiten por el capital humano tanto en el área de sistemas y similares como en el área de las ciencias económicas.

Sin embargo, la competencia se intensifica en la captación y retención de profesionales TIC. De diversos estudios de consultoras especializadas, se desprende que la demanda de profesionales se ubica en torno a las 10.000 personas por año. Por el lado de la oferta, los flujos provienen básicamente de tres grandes fuentes: sistema universitario (carreras de grado y postgrado), el sistema terciario no universitario (carreras técnicas, institutos de formación) y la formación profesional, además del flujo de idóneos que no terminan su formación universitaria. El gráfico subsiguiente esquematiza la composición del mercado de trabajo:

**Figura 1. Principales actores del mercado de trabajo TIC**



**Fuente:** Prospectiva sobre Capital Humano TIC del Libro Blanco de Prospectiva en Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## 5.2 Dinámica del mercado del trabajo

El sector de las TIC's en la Argentina se concentra fuertemente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y parte del Conurbano Bonaerense, con encastres regionales en el interior del país: Rosario, Córdoba, Mendoza, La Plata, Bahía Blanca, a partir de la localización de polos o clusters tecnológicos (Ver Anexo I), modalidad que el sector viene desarrollando en los últimos años a partir la visión certera de parte de estos actores acerca de los beneficios (externalidades positivas) vinculadas a las economías de aglomeración, tendencia que, según la CESSI, se profundizaría en los próximos años.

Uno de los factores que cautiva (atrae) del mercado argentino es el costo competitivo del recurso humano. De todos modos, si bien los costos de los recursos humanos a nivel regional/mundial son relativamente inferiores y existen incentivos a la industria (Ley de Promoción del Software 25.922, programas estatales desarrollados en conjunto con entidades del sector, etc), se verifica claramente como problema la demanda insatisfecha de mano de obra, lo cual a su vez genera una puja en la escala salarial y, consecuencia de lo anterior, trasunta una elevada rotación de los recursos humanos dentro del sector TI como ya fuera mencionado. Teniendo en cuenta los datos que se obtuvieron a partir de una encuesta realizada por la consultora ITCON<sup>8</sup> a los empleados de empresas del sector TI de Argentina con el fin de elaborar el Informe "Tendencias del mercado laboral TI" (2009), el 86% de los profesionales encuestados planeaba un cambio laboral durante 2008 registrándose una tasa efectiva de rotación del 41%, los perfiles de analistas (programadores, funcionales y técnicos) indican como principal motivo obtener un mejor nivel salarial, mientras que los líderes de proyecto asocian su cambio a la necesidad de crecimiento profesional. Para el año 2009 la intención de cambio se ubicó en el 88,5% del total de encuestados.

Según cálculos de la CESSI, hay en la Argentina 110.000 estudiantes universitarios de carreras TI que sumado a los estudiantes terciarios se aproxima a un total de unos 150.000 estudiantes. De los estudiantes universitarios se llega a recibir menos del 13% en promedio en todo el sistema universitario<sup>9</sup>. Esa tasa es del 11% para la

---

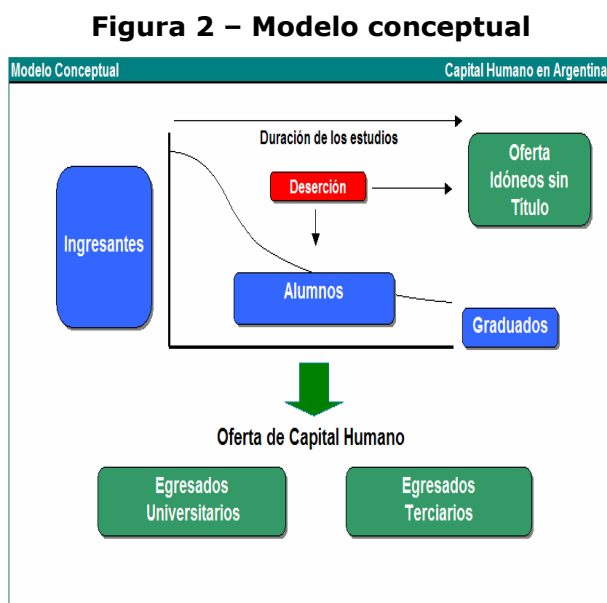
<sup>8</sup> ITCON es una consultora especializada en reclutamiento y selección de personal especializado para las empresas del sector TI en Argentina. La encuesta se realizó a 1.200 profesionales que trabajan no sólo en empresas del sector TI sino también en otros sectores de la actividad económicas en áreas TI, de Capital Federal y Gran Buenos Aires.

<sup>9</sup> Fuente: Bases y lineamientos para una agenda digital Argentina. Documento elaborado por CABASE, CESSI, CICOMRA Y RODAR, Agosto 2008.

universidad de gestión estatal y de un casi 23% para universidades privadas<sup>10</sup>. Por otro lado, se viene observando desde hace algunos años una evolución positiva de los ingresantes en las distintas carreras TI, estimándose que la tendencia seguirá, empero la demanda crece a un ritmo mayor que la oferta, y en el supuesto de mantenerse las condiciones actuales, la brecha entre la demanda y oferta de recursos humanos se ampliará para los próximos años. Por este motivo las empresas tienen enormes problemas a la hora de obtener/retener empleados especializados en TIC´s.

Un aspecto relevante al momento de seleccionar y contratar recursos humanos es el conocimiento del idioma inglés. Este requisito se torna concluyente y es un obstáculo para las empresas a la hora de incorporar personal. Se puede señalar que las empresas que tienen mayores dificultades para el reclutamiento de recursos humanos son las exportadoras de SSI<sup>11</sup>.

A continuación se presenta un modelo conceptual para una mejor comprensión acerca de la dinámica de la oferta del mercado de trabajo:



**Fuente:** Bases y lineamientos para una agenda digital Argentina

<sup>10</sup> Ídem

<sup>11</sup> Fuente: Entrevista realizada a Juan Cruz Pellicer, Country Manager de la consultora UNIVERSOBIT especializada en reclutamiento y selección de personal TIC.

Adentrándonos en la problemática específica de los perfiles que presentan mayores problemas para su búsqueda en la actualidad, se utilizará a priori información que aportaron los participantes del Foro Sectorial que lleva adelante el INET, como así también aportes de entrevistas realizadas (vía telefónica) con especialistas de consultoras dedicadas al reclutamiento de personal especializado, tanto para empresas del sector como usuarias de TI.

En primer lugar el Observatorio Permanente de la Industria de Software y Servicios Informáticos (OPSSI), iniciativa conjunta de la CESSI y la Fundación Observatorio PyME de la Universidad de Bologna, a partir de una encuesta realizada a las empresas Pymes del segmento SSI en 2008 relevando datos de 2007, da cuenta que durante ese año las mayores dificultades para captar mano de obra se encuentran entre los **desarrolladores de software**, ya que el 60% de los empresarios que demandan trabajadores con este perfil enfrentan dificultades altas para su contratación. Asimismo, el sector de SSI constituye una industria que busca emplear recursos humanos con un nivel de calificación elevado. El 38% de la estructura ocupacional promedio de una Pyme SSI tiene estudios universitarios completos y un 31% universitario incompleto, siguiendo en orden de importancia: 7% tecnicatura universitaria, 7% terciario no universitario completo.

En forma coincidente con el OPSSI, el citado trabajo presentado por USUARIA ha identificado perfiles "críticos", esto es aquellos que evidencian una problemática particular en lo que a captación, retención y esquema salarial refiere. Estos son: **i) Administradores de Redes, Sistemas y Soporte Técnico; ii) Analistas (Programadores, Funcionales, QA)**. A la vez que sugiere tres líneas de acción concretas para resolver la brecha entre demanda y oferta de recursos humanos TI:

- Nuevas y eficaces políticas de retención por parte de los empresarios.
- Modificaciones en el Sistema Educativo: carreras ágiles, cortas, y especializadas.
- Políticas para alentar a los jóvenes a adoptar carreras técnicas.

Estas mismas dificultades citadas anteriormente, fueron señaladas en la entrevista realizada al Country Manager de UNIVERSOBIT, Sr. Juan Cruz Pellicer, quien manifestó que los puestos con demanda insatisfecha en la actualidad son los de analistas programadores y funcionales. También remarcó que para el caso de la industria de las telecomunicaciones, específicamente las empresas de telefonía, los puestos demandados requerirán altas calificaciones.

Finalmente, por el lado del segmento representativo de las industrias del hardware, los especialistas consultados coinciden en que el perfil con mayor dificultad es el **administrador de redes**. Señalan asimismo que no es posible hallar personas con conocimientos específicos que puedan integrar conjuntamente los sectores de soft y hard.

### **5.3. Iniciativas públicas y privadas destinadas a resolver la demanda insatisfecha**

El objetivo de esta acápite se centra en la explicitación de una serie de iniciativas que surgieron a partir de esta problemática particular y central que afecta al conjunto de actividades del sector TI en Argentina, aunque particularmente a las empresas de software y servicios informáticos, en materia de demanda insatisfecha, iniciativas que por otra parte, se obtuvieron en una primera instancia a partir de la lectura de papers y documentos relevados, y en una segunda instancia a través de diversas entrevistas realizadas con el fin de ampliar los datos iniciales.

#### ***A./ Proyectos de formación alternativa de RRHH por parte de las empresas***

Los programas más exitosos son aquellos denominados programas in-house<sup>12</sup> que realizan las empresas para reclutar y formar talentos. A modo de ejemplo se mencionan los siguientes casos:

➤ *Córdoba Technology*

Córdoba Technology es una organización conformada por importantes empresas de tecnología radicadas en la ciudad de Córdoba las que, mediante la configuración de un cluster, se propusieron generar un mayor valor agregado entre las empresas que integran este agrupamiento. Actualmente está conformado por noventa empresas del sector TIC's y diez empresas de actividades complementarias, entre ellas, instituciones de educación terciaria y universitaria, consultoras en marketing, y compañías de asesoramiento legal y tributario.

---

<sup>12</sup> In-house: programas elaborados por las empresas en función de necesidades específicas.

Las empresas del cluster Córdoba Technology ofrecen distintos productos y servicios, de los que se puede señalar: aplicaciones en tecnologías de la información y electrónica, diseño y desarrollo de software y soluciones específicas para las empresas usuarias de las TIC's.

En el marco del plan "Plan Estratégico de Formación de Recursos Humanos para la industria informática y electrónica" de la provincia de Córdoba se constituyó el programa "Becas del Centro de Residencia" que tiene el propósito de dictar cursos gratuitos de actualización en tecnologías de la información y electrónica. Se trata de un programa de capacitación dirigido a adolescentes en situación de vulnerabilidad organizado por el Ministerio de la Producción del Gobierno de la Provincia de Córdoba, junto con el Cluster Córdoba Technology, empresas multinacionales y otras instituciones. Específicamente ofrecen capacitación gratuita en cursos de formación laboral en Java, Net y Oracle entre otros.

➤ *IBM, Oracle, Microsoft, Cisco, Globant*

Estas empresas cuentan con distintas iniciativas para capacitar a los recursos humanos del sector. Desarrollan cursos de capacitación específica internamente, es decir en cada organización y según sus necesidades. Otra metodología utilizada para dar respuesta a la falta de recursos humanos calificados en relación a su cantidad y calidad, es la vinculación con escuelas técnicas secundarias privadas y públicas, ofreciéndole capacitación en el uso de las tecnologías de información. Para ello, las empresas instalan el equipamiento necesario, capacitan a los docentes y procuran motivar a los alumnos. Sin embargo, estas metodologías medidas en cantidad de recursos capacitados son de alcance limitado.

## **B./ Programas Públicos:**

➤ *Programa "Becas control + F"*

En el mes de octubre de 2008, a instancias del Ministerio de Trabajo de la Nación se pone en marcha el programa "Becas control + F". Se trata de una iniciativa destinada a capacitar personas para mejorar sus posibilidades de inserción laboral en el ámbito del SSI.

El programa cuenta con la coordinación de la CESSI y participan 5 grandes empresas del sector: Microsoft, IBM, Sun Microsystems, Cisco y Oracle. El plan tiene

proyectado completarse en 18 meses apuntando a formar 12.000 personas y enfocado a beneficiar a jóvenes desocupados y subocupados. La capacitación consiste en el dictado por parte de las empresas participantes de cursos relacionados con herramientas TIC (en la página web [www.becascontrof.com.ar](http://www.becascontrof.com.ar) se pueden observar los distintos cursos y su carga horaria). Los requisitos para poder acceder son: ser ciudadano argentino, mayor de 16 años, con DNI y constancia de CUIL. A fines del año 2008 la empresa Microsoft logró capacitar a 800 personas. En la actualidad más de 5.000 personas están capacitándose por todo el país. Cerca del 50% de los cursos son dictados en la CABA (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y el Conurbano Bonaerense. El restante 50% se reparte entre Córdoba, Santa Fe, Jujuy, Tucumán entre las provincias que cuentan con mayor participación.

➤ *Programas extracurriculares en el sistema educativo*

Estos programas distan de ser masivos y son el resultado de la voluntad de un puñado de profesores. El ejemplo que puede mencionarse, se lleva a cabo en la ciudad de Rosario donde funcionan en 5 escuelas técnicas que reciben entre 40 y 50 programadores. En este sentido y con el objetivo de dar respuesta a la falta de recursos humanos calificados en relación a su cantidad y calidad, algunas empresas (multinacionales) del sector, han logrado vincularse con escuelas técnicas secundarias privadas y públicas, para ofrecerles capacitación en el uso de las tecnologías de información. Para ello, las empresas instalan el equipamiento necesario, capacitan a los docentes y procuran motivar a los alumnos. Estas iniciativas fueron organizadas en dos escuelas técnicas ubicadas en el partido de Quilmes provincia de Buenos Aires, según comentó el Coordinador de Escuelas Técnicas del INET Ing. Gustavo Peltzer en la entrevista realizada.

Un caso particular se observa en la provincia de San Luis, que brinda una infraestructura moderna denominada "Autopista de la Información" para aquellos alumnos del nivel secundario que tengan interés en el uso de las TI (manejo de PC, Internet). Desarrollada sobre un tendido de fibra óptica y radioenlaces propios, la "Autopista de la Información" es una plataforma de infraestructura de telecomunicaciones y servicios. Es de acceso común, por donde circula gran cantidad de información para uso del público en general y destinado a los alumnos de distintas escuelas de nivel medio en particular. La Universidad de La Punta, a instancias del Gobierno de la Provincia de San Luis, se hace cargo de la administración, la operación y el mantenimiento de dicha infraestructura.

➤ *Incubadora de Empresas Baitec*



Incubadora de empresas de base tecnológica del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Entre los servicios que brinda se encuentran: box de incubación; asesoramiento técnico y económico; vinculación con el sistema metropolitano de C&T; sala de reuniones y auditorio; secretaría y recepción; Internet y correo electrónico; servicios básicos, fotocopidora. Cuenta con 1000 m<sup>2</sup> e incuba empresas física y virtualmente.

El programa procura contribuir al desarrollo de la actividad productiva de la Ciudad de Buenos Aires a través del impulso de una cultura emprendedora e innovadora ofreciendo *una estructura y un sistema de apoyos* que estimule y amplíe la generación, operación y crecimiento de emprendimientos de base tecnológica e innovadora.

Los destinatarios de presentar proyectos son personas físicas o jurídicas. En el caso de personas físicas, las presentaciones pueden ser individuales o grupales y los participantes deben ser mayores de 21 años o emancipados.

En el caso de proyectos grupales o de personas jurídicas, el equipo que se presente debe designar un coordinador, que será el interlocutor responsable ante la Dirección de Industria, Servicios y Tecnología

Una vez presentado y calificado el proyecto positivamente, las oportunidades que pueden desarrollar las empresas participantes son: i) asistencia técnica y financiera, ii) asesoramiento y capacitación, iii) presentación ante instituciones públicas y/o privadas para el logro de auspicios o apoyos al proyecto, iv) incubación (física o virtual) en Baitec.

➤ *Programas curriculares en nivel de educación media*

El funcionamiento del sistema educativo en Argentina establece que las provincias, a través de sus Ministerios de Educación, tienen la competencia y facultades para elaborar los planes de estudio en cada uno de los niveles educativos (desde inicial a superior no universitaria), por tanto es decisión de estas jurisdicciones incorporar en las currículas programas vinculados a la formación en habilidades y competencias requeridas por el sector de las tecnologías de la información. En este sentido se puede señalar que sólo la ciudad de Buenos Aires ofrece en su nivel secundario formación específica en TI otorgando el título de técnico en computación. Sin embargo su programa de estudio no tiene una correlación directa respecto de las necesidades actuales del mercado de trabajo.



# **Capítulo II: Análisis de la cadena de valor del sector TI en Argentina**

## **1. Marco Normativo Promocional del Sector en Argentina**

El sector de las tecnologías de la información en Argentina no cuenta con un marco normativo o régimen promocional que englobe a todas las actividades consideradas en este estudio. Por el contrario, sólo la actividad de software y servicios informáticos cuenta con un régimen que pretende impulsar su crecimiento. Recién en el año 2003 el software ha sido encuadrado como "industria" a partir de la sanción de la Ley Nº 25.856, la cual establece en su artículo 1º que: *"...la actividad de producción de software debe considerarse como una actividad productiva de transformación asimilable a una actividad industrial a los efectos de la percepción de los beneficios impositivos, crediticios y de cualquier otro tipo que se fijen para la industria por parte del Gobierno Nacional"*. Esta ley instruye al Poder Ejecutivo (artículo 2º) para que en las políticas de promoción productiva vigentes o a regir en el futuro se considere el diseño, el desarrollo y la elaboración de software como una actividad productiva de transformación pasible de ser promocionada.

El hardware, por su parte, no cuenta con un régimen promocional específico, si bien recientemente, mediante la sanción de la Ley 26.539 y el Decreto 250/09 ciertos productos fabricados en la provincia de Tierra del Fuego estarán favorecidos por la reducción en las alícuotas de impuestos internos.

### **1.1 Régimen de promoción de la industria del software**

En el año 2004 es sancionada la ley Nº 25.922, a través de la cual se crea un régimen de promoción para la industria del software. Esta ley establece que podrán acogerse al régimen aquellas personas físicas y jurídicas (ambas domiciliadas en la República Argentina o que se hallen habilitadas para actuar dentro de la misma) que desarrollen actividades de creación, diseño, desarrollo, producción e implementación y puesta a punto de los sistemas de software desarrollados y su documentación técnica asociada.

- *Beneficios del régimen:*

Los beneficiarios al régimen que desempeñen actividades de investigación y desarrollo en software y/o procesos de certificación de calidad y/o exportaciones de software **podrán:**

- Convertir en un bono de crédito fiscal intransferible hasta el 70% de las contribuciones patronales que hayan efectivamente pagado sobre la nómina salarial. Dichos bonos se podrán utilizar para la cancelación de tributos nacionales, excluido el impuesto a las ganancias.

Asimismo los sujetos adheridos al régimen **tendrán:**

- Una desgravación del 60% en el monto total del impuesto a las ganancias de cada ejercicio. Alcanzará a quienes acrediten gastos de investigación y desarrollo y/o procesos de certificación de calidad y/o exportaciones de software.
- Estabilidad fiscal por el término de diez (10) años (septiembre de 2004 – septiembre de 2014).

Los **requisitos** para ingresar al régimen de promoción establecido por la presente ley son:

- Desarrollar un mínimo de un 50% de las actividades promovidas (art. 2º del decreto reglamentario N° 1594/04).
- Cumplir con alguna norma de calidad reconocida.
- Y una de las siguientes dos condiciones:
  1. Gastos de I&D en software que superen el 3% del gasto total de las actividades sujetas a promoción.
  2. Exportaciones que superen el 8% de las ventas totales que resulten de las actividades sujetas a promoción.

La autoridad de aplicación de la referida ley es La Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa dependiente, de acuerdo a la última modificación realizada en octubre de 2009, del Ministerio de Industria y Turismo.

- *Creación del Fondo Fiduciario para promoción de la industria del software (FONSOFT)*

Esta misma Ley en su artículo 13º crea el **Fonsoft** (Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software), cuyo principal objetivo es el fortalecimiento de las actividades de producción de software a nivel nacional. De esta manera el Fonsoft financia prioritariamente: universidades, centros de investigación, pymes y nuevos emprendimientos que se dediquen a la actividad de desarrollo de software. Asimismo suministra fondos para capacitación de recursos humanos.

El fondo esta integrado por los siguientes recursos asignados por Ley:

1. Recursos que anualmente se asignen a través de la ley de presupuesto.
2. Ingresos por las penalidades previstas ante el incumplimiento de la presente ley.
3. Ingresos por legados o donaciones.
4. Fondos provistos por organismos internacionales u organizaciones no gubernamentales.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica es la autoridad de aplicación del mencionado fondo. La modalidad de los beneficios promocionales previstos se operativiza a través de créditos o subsidios.

- *Instrumentos de financiamiento*

El Fonsoft posee distintos instrumentos de financiamiento que se implementan a través de dos modalidades: i) convocatorias públicas; ii) ventanilla permanente.

#### **A./ Convocatorias Públicas:**

Se fija una fecha límite para la presentación de los proyectos ante el Fonsoft que se establece en el pliego de bases y condiciones del llamado a concurso de proyectos. Los instrumentos de financiamiento son los siguientes:

**Aportes no reembolsables (ANR):** destinados a cofinanciar proyectos de innovación tecnológica realizados por micro, pequeñas y medianas empresas a través de subvenciones que cubren un porcentaje del costo del proyecto. La empresa beneficiaria deberá aportar el porcentaje restante. Podrán ser beneficiarios de las subvenciones no reembolsables las empresas constituidas como tales al momento de la presentación de la solicitud y radicadas en el territorio nacional,

productoras de bienes y/o servicios que satisfagan la condición Pymes dedicadas a la producción de software.

**Subsidios a Emprendedores:** los subsidios están destinados a promover el espíritu emprendedor dentro del sector de Software y Servicios Informáticos, colaborar con la constitución de nuevas empresas comerciales dentro del sector y contribuir con la consolidación de las empresas elegibles ya existentes. Los beneficiarios podrán ser: personas físicas, empresas unipersonales que no tengan más de veinticuatro meses de antigüedad desde su inscripción al momento del cierre de la convocatoria, y sociedades que no tengan más de veinticuatro meses de antigüedad desde su constitución al momento del cierre de la convocatoria.

***B./ Ventanilla Permanente:***

Bajo esta modalidad se diseñaron los instrumentos que a continuación se mencionan:

**Créditos Exporta:** los créditos exportar están destinados a otorgar financiamiento para la iniciación o consolidación de la actividad exportadora de empresas Pymes dedicadas a la producción de software.

**ANR Fonsoft Capacitación:** son subsidios destinados a proyectos de formación continua cuyo objetivo es ofrecer capacitación innovadora, pertinente, de calidad y abierta a la comunidad de Software y Servicios Informáticos. Dicha capacitación debe ser de interés profesional e industrial. Se considerarán beneficiarios elegibles a aquellas Instituciones Públicas con aporte fiscal directo, o Instituciones Privadas sin fines de lucro legalmente constituídas en el país, que evidencien tener capacidad legal, técnica, administrativa y financiera para ejecutar las acciones propuestas. Dichas instituciones deberán evidenciar una trayectoria de capacitación acorde con los objetivos que se pretenden en estas bases, y haber tenido relación permanente con el sector productivo de Software y Servicios Informáticos.

- *Resultados destacables de la aplicación del régimen de promoción*

**A./ Por acogimiento al régimen de beneficios fiscales**

De acuerdo a los datos obtenidos del Boletín del Centro de Estudios para la Producción dependiente de la Secretaría de Industria y Pyme de la Nación (Ministerio de Industria y Turismo), los principales resultados de la aplicación de este régimen promocional son los que a continuación se exponen:

- A marzo de 2009 un total de 235 empresas se inscribieron en el régimen de promoción desde su apertura formal en 2005
- Las ventas de las empresas beneficiarias en 2008 superaron los \$ 2.250 millones de pesos y emplean a más de 17.500 trabajadores.
- Las exportaciones alcanzaron para el mismo año los \$ 900 millones de pesos.
- Estas representan alrededor del 30% de la facturación del sector.
- El 98% son empresas Pymes y por encima del 90% es de capital nacional.

## **B./ Programas del Fonsoft:**

**Cuadro 8: Fonsoft: Proyectos y montos aprobados**

<b>Año</b>	<b>Proyectos aprobados</b>	<b>Montos aprobados</b>
2007	100	\$ 7,522,571
2008	217	\$ 17,747,277
Ene-Feb 2009	42	\$ 4,070,026
<b>Total</b>	<b>359</b>	<b>\$ 29,339,874</b>

**Fuente:** Boletín Estadístico Tecnológico N° 2 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Enero-Marzo 2009

El Boletín Estadístico Tecnológico de enero-marzo 2009 en referencia a los proyectos presentados en 2008 menciona lo siguiente:

- El 56% de los proyectos presentados en 2008 correspondieron a la convocatoria de Emprendedores y un 43% a Aportes no Reembolsables (ANR). También se aprobó un proyecto para la creación de un y dos proyectos destinados a consolidar la actividad exportadora.
- El 49% de los montos otorgados se destinó a la línea para Emprendedores, el 48,4% para ANR, un 2,1% para Créditos Exporta y el 0,5% restante para el Observatorio

En el primer bimestre del año 2009 se aprobaron 42 proyectos por un valor mayor a los \$ 4 millones de pesos. El 74% de los mismos participaron de la convocatoria de ANR 2007 y el 26% restante a través de Emprendedores Fonsoft 2007.

Desde el punto de vista de la distribución geográfica de los proyectos aprobados en todo el período (2007-primer bimestre 2009) tomando en cuenta todos los instrumentos mencionados anteriormente, el 63,5% corresponde a la región bonaerense.

Resulta interesante mencionar las áreas temáticas de los proyectos presentados en el marco de estos instrumentos:

<b><i>Convocatoria Emprendedores</i></b>	<b><i>Convocatoria ANR Fonsoft</i></b>
Software de gestión: 24%	Calidad: 43%
Georeferenciamiento: 8%	Gestión: 22%
Medicina: 11%	Gestión agroindustrial: 4%
Gestión agroindustrial: 8%	Telecomunicaciones: 3%
Telecomunicaciones: 7%	Gestión industrial: 2%
Juegos: 5%	Informática industrial: 2%
Medios: 5%	Otros: 24%
Informática industrial: 4%	
Seguridad: 4%	
Gestión industrial: 3%	
e-learning: 3%	
Otros: 18%	

Finalmente, el Fondo financia en la actualidad tres Observatorios a través de la Convocatoria Subsidios Observatorios 2006, aportando un total de \$ 445.000 para su desarrollo.

## **1.2 Proyecto de modificación de la Ley N° 25.922**

A más de 4 años de vigencia del régimen mencionado de promoción del software y con el fin de profundizar su alcance, se ha elaborado recientemente un proyecto de



modificación de la Ley 25.922 al cual se pudo tener acceso a los fines del presente estudio y cuyos lineamientos principales se exponen a continuación, aclarando que este proyecto será elevado por el Poder Ejecutivo Nacional al Congreso de la Nación en los primeros días de diciembre del año en curso, de acuerdo a las fuentes consultadas en el Ministerio de Industria y Turismo.

El régimen de promoción que el proyecto de modificación propicia sustituir, está orientado al fomento de la industria del software y para ello considera:

- Otorgar mayores beneficios y su extensión por cinco (5) años adicionales (el régimen tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre de 2019).
- Potenciar el estímulo de las exportaciones autorizando el uso del bono de crédito fiscal para el pago del impuesto a las ganancias únicamente por el porcentaje de exportaciones realizadas y acreditadas.
- En línea con el anterior punto, se propone que el bono no sea computable para la determinación de la base imponible correspondiente a dicho impuesto.
- Desgravación de la ganancia de fuente argentina como a la fuente extranjera.
- Los beneficiarios del régimen no serán sujetos pasibles de retenciones n percepciones del impuesto al valor agregado.
- El plazo para que las empresas certifiquen una norma de calidad de tres (3) años se computará en forma individual para cada beneficiario a partir de su inscripción en el registro de beneficiarios.

### **1.3 Régimen de beneficios para la producción de artículos electrónicos en la provincia de Tierra del Fuego:**

El Congreso de la Nación ha sancionado recientemente la Ley Nº 26.539 por la cual se incrementa del 10,5% al 21% el IVA para los productos electrónicos importados y aquellos fabricados en la Argentina, con excepción de los que se producen en Tierra del Fuego. La misma norma, también dispone que dichos productos sean gravados con un 17% adicional de impuestos internos. Los principales productos gravados son: celulares, reproductores de DVD, equipos de aires acondicionado hasta 6.000 frigorías, home theaters, proyectores, teléfonos satelitales y terminales Truckimg, monitores para PC, GPS y decodificadores.

La norma no incluye cambios en el régimen actual para las PCs de escritorio, notebooks y netbooks y tampoco varió el status tributario de los aparatos de audio, televisores color, plasmas y LCD, videocámaras, videofilmadoras analógicas y digitales, cámaras fotográficas y digitales.

Como parte de este nuevo régimen que afecta a la industria de hardware y electrónica, entra en vigencia el Decreto 250/09 que reduce la alícuota de impuestos internos del 17 al 6,55% para aquellos productos alcanzados por dicho gravámen y que se fabriquen en el marco del régimen promocional de Tierra del Fuego.

Este nuevo marco tributario se ha constituido en un tema de amplio debate en todas las esferas involucradas, recibiendo apoyos y descontentos. Más allá de las distintas interpretaciones que cada una de las partes interesadas realiza de esta norma, vale destacar que, de acuerdo a información publicada en los medios de prensa en los días posteriores a la publicación en el Boletín Oficial la mencionada Ley, se han registrado anuncios de inversión de algunas empresas del sector en Tierra del Fuego, a saber: LG y BrighStar invertirían conjuntamente U\$S 10 millones, BGH estima invertir \$ 91 millones, Carrier \$ 23 millones, New San \$ 86 millones, Interclima/Iatec \$ 42 millones, Philips \$ 5 Millones, entre otros<sup>13</sup>.

## **2. Cadena de valor del software**

### **2.1 El software como producto**

En términos conceptuales el software involucra los programas, datos y procedimientos que reflejan el conocimiento que encierra y habitualmente es comercializado junto con el conocimiento y el material requerido para su utilización. Estos últimos habitualmente con el formato de manuales de usuario.

Por otra parte genera una importante actividad de servicios de Tecnología de la Información. En efecto su instalación, operación y mantenimiento tiene asociado la prestación de servicios que lo instalen (a veces integrándolo con otro software o hardware), entrenan a los recursos humanos involucrados (usuarios o técnicos) y dan apoyo continuo en cuanto a su uso, actualización de versiones y corrección de defectos que se detecten.

---

<sup>13</sup> Diario La Nación 24/11/09

En este apartado sólo consideramos el **software como producto**, dejando los servicios asociados con la disponibilidad y utilización del software en las organizaciones para ser analizados en el punto de Servicios de TI

En el mercado de TI es habitual el concepto de "software a medida", esto es la construcción de un software según un conjunto de requerimientos específicos de un usuario (en general una organización). Este proceso es muy importante porque se presenta habitualmente en las organizaciones que tienen un área interna de desarrollo de software (como es el caso entre las grandes empresas, muchas de las medianas y el Estado en todos sus niveles).

A este proceso de construir un "software a medida" es más ajustado considerarlo como un servicio cuyo resultado es un software que se entrega a una organización (interna o externa) y lo denominamos **servicio de desarrollo**. Por otra parte la evolución de la tecnología ha posibilitado la aparición del **Software como servicio (SaaS, iniciales de *Software as a Service*)**, que consiste en utilizar el software de forma tal que se paga sólo por la utilización y no por disponer de él. Esta tendencia es muy importante porque se está expandiendo en el mercado mundial y además proveedores locales están desarrollando en esta dirección.

El software considerado como producto lo clasificamos atendiendo a su utilización en los siguientes **tipos de software**:

- Software de Aplicaciones para todo tipo de industrias
- Software de Aplicaciones para ciertos mercados verticales
- Software de soporte al desarrollo de software
- Software de infraestructura
- Otros tipos de software

El **Software de Aplicaciones para todo tipo de industrias** abarca una amplia gama de tipos de software que atienden los aspectos de funcionamiento de las organizaciones que se presentan independientemente del mercado vertical que se trate. Involucra, por ejemplo, al software de uso individual como son las herramientas de oficina, el de apoyo a las actividades funcionales de las organizaciones como la gestión comercial o financiera.

El **Software de Aplicaciones para mercados verticales** es muy similar al anterior pero su utilización corresponde a una industria en particular, tal es el caso de software para organizaciones de salud u organizaciones bancarias. Habitualmente se refiere a este software como el "*software core*" de la organización. Este es un software muy importante desde el punto de vista de

desarrollo local pues al desarrollarse en función de un determinado dominio de aplicación se dispone del acceso a ese dominio.

El **Software de soporte al desarrollo de software** involucra todo aquel software que se utiliza en el proceso de desarrollo de software, ya sea administrado el ciclo completo de desarrollo de software como herramientas específicas que administran etapas particulares como por ejemplo es el caso de las herramientas de testeo.

El **Software de infraestructura** involucra a los sistemas operativos, software de gestión de sistemas, las bases de datos, software de seguridad, etc.

Bajo la denominación de **Otros tipos de software** se agrupa el software empotrado (*embedded*) que se utiliza ampliamente en la industria o procesos de logística, también el software de entretenimiento.

## **2.2 Relaciones del software con otras componentes de la informática**

Si bien el software debe ser considerado en su identidad, muchas veces resulta difícil establecer diferenciaciones e identificar las relaciones con las otras componentes de la informática.

El software se relaciona con el hardware en tanto requiere de este para poder ser ejecutado y al mismo tiempo el hardware requiere del software para poder convertirse en una máquina de propósito específico. A su vez lograr integrar esta componente hardware-software con el contexto organizacional o individual con los procedimientos tales como adecuación del software, desarrollo de interfaces, adecuar componentes de hardware, modificar procedimientos manuales, entre otros aspectos que son justamente los servicios de TI. Por otra parte el software y el hardware requieren, como se mencionó ya para el software, soporte para la operación (los servicios de mantenimiento).

En ciertos terrenos, como es el caso de las redes, resulta difícil distinguir las componentes de hardware y software, por eso se los tiende a agrupar en un único concepto.

Por otra parte el proceso de "virtualización" básicamente consiste en transferir al software funciones del hardware acrecentando la necesidad de los servicios para administrarlos. A ello se suma que la creciente disponibilidad de ancho de banda de las redes han facilitado el trasladar la ejecución de los procesos informáticos lejos de los lugares de uso, esto ha desarrollado el mercado de la oferta de servicios que reemplazan a la compra de artefactos, apareciendo, por ejemplo, el servicio de

almacenamiento en reemplazo de la compra de artefactos de almacenamiento. Tal situación deriva en que no sólo se ha producido la transferencia de funciones del hardware al software sino también a los servicios.

### 2.3 Principales fases de la cadena de valor del software

En el Cuadro 9 se reproducen las principales componentes de la cadena de valor de la industria del software. En la primera columna se registran los tipos de software arriba descritos, las restantes columnas contienen a las actividades agrupadas en términos de Producción, Distribución y Consumo. En lo que sigue se describen cada una de esas componentes.

**Cuadro 9 Componentes de la cadena de valor del software**

PRODUCCION	DISTRIBUCION			CONSUMO
	LOCAL MAYORISTA	LOCAL MINORISTA	INTER-NACIONAL	
Importación	Mayoristas de software	Grandes cadenas comerciales	Exportación directa	Hogares e individuos
Producción nacional	Mayoristas de informática	Pequeños comercios minoristas (resellers)	Subsidiarias y/o representaciones	Microemprendimiento
		Vendedores de valor agregado (VARs)		PyMEs
		Integradores de sistemas		Grandes empresas
		Venta directa		

**Fuente:** INET en base a elaboración propia

#### **A. Producción**

La producción se refiere a la construcción de un ejemplar, a partir del cual se inicia un proceso muy simple de reproducción en copias para entregar a los consumidores. La división básica es entre la *producción local* o *importada*, división

también válida en el caso del hardware. El proceso de *replicación de copias* del software, que juega un papel muy menor en la cadena de valor, puede ser un típico proceso manufacturero de replicar copias y empaquetarlas para entrar en el proceso de distribución, como el caso del software de consumo masivo. También es posible un simple proceso de replicación sin ningún tipo de *packaging*, como es el caso del software de envergadura o para grandes equipos.

- Ejemplos locales: Calipso, Bejerman, Buenos Aires Software
- Ejemplos Internacionales: SAP, Oracle, Totus

La producción de software es la que más valor agregado *per capita* genera y puede llegar a ser varias veces el obtenido por una organización de servicios. En cuanto a tamaño de empresas este segmento brinda oportunidad a todo tipo de empresas y junto con el de servicios es el sector en el que nacen más empresas y de mayor innovación empresarial.

En términos de software las empresas locales han podido demostrar que pueden competir con las empresas internacionales en primer lugar en el mercado local. Las empresas proveedoras de software de aplicación (como las seis mencionadas) necesitan disponer de productos específicos que permitan "aterrizar" sus productos (por ejemplo un ERP) en un mercado vertical específico (por ejemplo hotelería). Este problema las empresas lo han resuelto principalmente en dos formas: disponiendo de un producto específico para el vertical o buscando un socio de negocios con un producto específico que le permita acceder al mercado. En general ese socio es local y además, en la medida que evolucione su producto y su gestión, puede desarrollar el negocio internacional asociado con la empresa propietaria, en este ejemplo, del ERP.

Este modelo de relación se reproduce en todos los niveles del software: el segmento de software orientado específicamente a un mercado vertical es una posibilidad de desarrollo local e internacional de las empresas argentinas.

El otro aspecto a mencionar es que la instalación, operación y evolución del software requiere servicios que habitualmente son encarados por las empresas locales, esto es que la industria de software genera una demanda de servicios de TI que también puede proyectarse al exterior.

En resumen la venta de productos de software de producción local o internacional genera socios locales en el área de producción de software y en la de servicios de TI y abre la oportunidad de acompañar al producto en el mercado internacional. Estos socios locales por cercanía con el consumidor, conocimiento del mercado y

tamaño adecuado para el mercado local poseen ventajas competitivas importantes con relación a las empresas extranjeras.

## **B. Distribución**

La división básica es entre la *distribución en el mercado local* de productos locales o internacionales y la *exportación* de productos locales. En el mercado local se puede hacer la diferenciación clásica entre la *distribución mayorista* y la *minorista*.

**Distribución local mayorista.** En este grupo hace ya varios años que se manifiesta una división de funciones muy clara. De los iniciales mayoristas de informática que distribuían una amplia gama de productos informáticos, comenzó un proceso de especialización que significó un mayor peso del software en la oferta mayorista y, lo más importante, ha sido la estabilización de un grupo de mayoristas de software. Parte importante de este segmento atiende los productos destinados al mercado de consumo masivo, soporta la logística y en parte la financiación de esa comercialización. También distribuyen productos (en la actualidad principalmente importados) al mercado empresario, atendiendo especialmente a los minoristas del mercado empresario y empresas usuarias de rango medio. Su actividad es no sólo de logística, sino que concentran y desarrollan actividades de generación de demanda y, como se dijo, venta a ciertos tipos de empresas. En general están en condiciones de brindar soporte y capacitación a su cadena de distribución.

- Ejemplos: Preteco, Aktio (aunque está evolucionando hacia mayorista de informática), Licencias on line (ventas por Internet)

Otra componente de la distribución minorista lo conforman los mayoristas de informática, estos además de productos de software comercializan otros tipos de productos informáticos (hardware, insumos)

- Ejemplos: Tallard, Stylus, Intcomex

A medida que se desarrolla la industria este sector se constituye como una actividad que articula la cadena de valor de las grandes empresas con las demandas específicas de las empresas usuarias del mercado local. Es interesante mencionar que en términos generales en este segmento las principales son empresas de origen nacional.

**Distribución local minorista.** En este grupo se encuentran una amplia gama de empresas de diversas procedencias y tamaños.

El grupo de las *grandes cadenas comerciales* está formado, salvo escasas excepciones, por cadenas que incorporan la comercialización de productos de

software a su negocio general. Tal es el caso de los supermercados, comercios de artículos del hogar, tiendas de amplio espectro y cadenas especializadas en la venta de productos informáticos (hardware y software). En general venden software de uso masivo y salvo las especializadas en productos informáticos no brindan servicios más allá de garantías extendidas.

- Ejemplos: Carrefour, Frávega, Compumundo, Garbarino, Falabella, Red Megatone

Estas grandes cadenas de venta principalmente comercializan software de uso masivo como es el caso del software de oficina y los del segmento de entretenimiento.

Los *pequeños comercios minoristas (resellers)*, generalmente son abastecidos por los mayoristas y se concentran en los productos de software y hardware de consumo masivo, sus clientes son los hogares y las empresas más pequeñas. Estos brindan servicios de soporte, instalación y mantenimiento a sus clientes, en ellos la fuente principal de utilidades son los servicios. Además integran, en cierta medida, el proceso productivo porque habitualmente arman computadoras personales a pedido de sus clientes. Este es un eslabón clave de la cadena de valor que aparece en diferentes casos y que tiene una importancia muy grande en el interior del país. En general es un segmento de PyMEs que está muy comprometido por el avance de las grandes cadenas de comercialización con su componente de financiación y mejores precios.

Los *integradores de sistemas* son empresas básicamente de servicios que a su vez comercializan productos de ciertos clientes, son muy pocos los que tienen una posición agnóstica ante las marcas. Entre otras cosas porque las magnitudes del mercado no permiten tener una amplia gama de recursos humanos para asignarlos a diferentes tecnologías/marcas. En este segmento se encuentra una amplia gama de empresas desde los pequeños emprendimientos de grupos de profesionales hasta las grandes consultoras internacionales, abarca a casi todas los proveedores de servicios. A continuación se ejemplifica una clasificación de los jugadores:

- Empresas internacionales que producen software (integran software propio y de terceros): IBM, HP, SAP
- Empresas internacionales que integran software: Accenture, Indra, Neoris
- Empresas locales que integran software (propio o de terceros): Vates, Grupo ASSA, TGV, TCN, Snoop Consulting,



Los *vendedores de valor agregado (VARs)* proveen una solución completa a una empresa en la que se integra un producto propio (en general muy cercano a un dominio específico) que requiere de algún producto de software. Este es un segmento muy innovador porque es el tipo de empresa que crea un grupo de emprendedores que desarrolló una solución para un nicho particular. En alguna medida se superponen con la categoría anterior, recientemente este grupo se ha expandido fuertemente como consecuencia del incremento de la demanda de TI derivada del crecimiento de la actividad de sectores productivos específicos tales como: industria textil, logística, agroindustria, vitivinícola, hotelería, comunicaciones, etc. En general se trata de empresas locales (salvo los casos de segmentos empresarios de gran envergadura que el tamaño medio de los negocios justifica la instalación de una empresa en el país). Por otra parte la exportación de ese expertise en un mercado específico es un motor para instalar subsidiarias de empresas argentinas en el exterior.

La *venta directa* de las empresas productoras de software a sus clientes finales se ha reducido en relación inversa con el desarrollo y crecimiento de la cadena de distribución. Sin embargo tiene un peso importante en la medida que las empresas proveedores consideran necesario mantener relación directa con un grupo de clientes por razones tales como la magnitud del negocio, acuerdos internacionales, sofisticación de los requerimientos, etc.

En el caso de las empresas locales de producción de software también mantienen una política de reservar cierto grupo de empresas para atender directamente. Esa política hace que las empresas desarrolladoras de software compitan con sus propios socios de distribución, generando una continua tensión en la cadena de valor.

**Distribución internacional:** abarca la comercialización de productos de origen local en el exterior. En general es manejado en el país directamente por los productores de software y en relación con una empresa en el país receptor que cumple en el tipo de funciones que se enunciaron para la distribución local ejecutadas con empresas subsidiarias o representantes de las empresas argentinas. La distribución a través de la venta directa tiene un peso decreciente y corresponde a las etapas más iniciales de la exportación de software. En algunos casos las grandes empresas internacionales de software impulsan a que una empresa argentina se instale en el exterior pues la venta del producto específico de vertical ayuda a la venta del producto internacional, este fenómeno apalanca las posibilidades de exportación de las empresas argentinas.

### C. Consumo

A los consumidores de tecnología (empresas, hogares o individuos) el software les llega a través de uno o varios de los canales antes mencionados. El grado de relativa inmadurez que tiene la cadena de distribución, hace que aún no haya claridad de división de funciones.

En el Cuadro 10 se presentan los canales con los que los consumidores de tecnología se abastecen de productos de software. En cada posición se indica si el sector de la columna se abastece o no a través del canal de distribución de la fila. La asignación se hace considerando si las compras que un determinado segmento consumidor hace en un canal tienen un peso significativo en el abastecimiento del segmento. Por ejemplo no está excluido que una PyME compre software en un mayorista de software, pero esas compras tienen un peso despreciable en el abastecimiento de las PyMEs.

**Cuadro 10. Fuentes de abastecimiento de los consumidores de Software**

	Hogares e individuos	Microem- prendimiento	PyMEs	Grandes empresas
<b>DISTRIBUCIÓN LOCAL MAYORISTA</b>				
Mayoristas de software	NO	NO	NO	SI
Mayoristas de informática	NO	NO	NO	SI
<b>DISTRIBUCIÓN LOCAL MINORISTA</b>				
Grandes cadenas comerciales	SI	SI	SI	NO
Pequeños comercios minoristas(resellers)	SI	SI	SI	NO
Vendedores de valor agregado (VARs)	NO	NO	SI	SI
Integradores de sistemas	NO	NO	SI	SI
Venta directa	NO	NO	NO	SI

**Fuente:** INET en base a elaboración propia

Si bien no se ha analizado el comportamiento en particular de cada uno de los sectores de la demanda, corresponde mencionar al Estado en sus tres niveles; nacional, provincial y municipal (las empresas de propiedad estatal se consideran con las restantes empresas). El Estado nacional se orienta más al desarrollo propio de software que a la compra de paquetes o la contratación de servicios de

desarrollo. Con esta política se desperdicia una gran oportunidad de generar demanda genuina para la industria de software y servicios. Por otra parte la envergadura de los proyectos que se encaran hace inevitable que contratar grandes proveedores y por ahora esos son exclusivamente extranjeros. Un enfoque más orientado al desarrollo de la industria local sin duda permitiría al Estado acceder a la calidad que se le reconoce al software argentino.

### **3. Cadena de valor del hardware**

#### **3.1 El hardware como producto**

El principal tema en el ámbito de fabricación de hardware es el armado de Computadoras Personales: por cantidad de personal ocupado y por el volumen de negocios las PC de escritorio (*Deskto PC*) son el principal elemento de producción local.

En el caso del hardware el aspecto importaciones tiene un peso muy relevante por dos razones:

- a diferencia del mercado del software en el que la importación está en manos de los productores internacionales la gran mayoría de los equipos que se importan pueden ser ingresados por empresas distintas de los fabricantes;
- las componentes necesarias para armar en el país computadoras personales son importadas por empresas grandes hasta muy pequeñas.

Por esas razones se ha considerado a la importación como un elemento de especial consideración en este estudio.

**Cuadro 11. Componentes de la cadena de valor del hardware**

MATERIALES	IMPORTACION (COMPONENTES, SISTEMAS Y PERIFERICOS)	PRODUCCION	DISTRIBUCIÓN		CONSUMI- DORES DE COMPUTACIÓN
			MAYORISTA	MINORISTA	
Mercado internacional	Empresas internacionales	Armadores locales de computadoras	Mayoristas especializados en hardware	Grandes cadenas comerciales	Consumo hogareño
Insumos	Mayoristas de computación	Comercios minoristas de gran envergadura	Mayoristas de informática	Pequeños comercios minoristas (resellers)	Microemprendimiento
Partes	Importadores generales	Pequeños comercios minoristas (resellers)		Integradores	Pequeñas empresas
Componentes de sistemas de computación	Grandes cadenas comerciales				Medianas y grandes empresas
Mercado nacional	Armadores locales de computadoras				Proveedores servicios de TI
Partes Nacionales	Armadores locales de equipos de procesamiento				

**Fuente:** INET en base a elaboración propia

### 3.2 Principales fases de la cadena de valor del hardware

#### A. Materiales

En este concepto se agrupan todos los elementos vinculados con el proceso de construcción de hardware y que se incorporan a este proceso de producción porque se importan o porque se generan en el país, excluyendo los sistemas completos (clientes o servidores). Se incluyen elementos de hardware que se necesitan para la utilización del hardware.

**Mercado Internacional:** se trata de todos aquellos materiales que provienen de fuentes internacionales. Entre los *insumos* se consideran elementos fundamentales para la utilización de las computadoras como son los *insumos de almacenamiento* (cintas magnéticas, DVD, CD, diskettes) también se consideran los *insumos de impresión* (cartuchos de tinta, cintas de impresoras, cartuchos de tóner). Estos productos, secundarios si se quiere, pero piezas imprescindibles para el funcionamiento de las computadoras y sus periféricos, dan un lugar a una importante actividad local. En parte por el reprocesamiento de algunos esos elementos para su reutilización en incluso la posibilidad de fabricación local.

Con respecto a las *partes* se trata de todas aquellas piezas que ingresan en el proceso de producción para el armado de una computadora (personal). En términos generales las arquitecturas de las computadoras personales (de escritorio o portátiles) están muy estabilizadas y sus componentes pueden adquirirse en el mercado internacional. Se trata de unidades de discos, procesadores, teclados, memorias, etc. Este grupo contiene las piezas fundamentales que alimentan el proceso de producción local de computadoras personales.

Por último las *componentes de sistemas de computación*. En un sistema de computación se integran además componentes tales como almacenamientos externos, impresoras, scanners, unidades varias de lectura y grabación, etc. Principalmente se trata de componentes que acompañan a un servidor para formar un sistema de gran porte, sin embargo parte de ellos ingresan en el proceso local de producción de computadoras.

### **B. Importación de sistemas, componentes y periféricos**

Este subconjunto abarca los sistemas de computación (servidores, PCs, impresoras, etc.) que se importan en forma unificada o separada y que se integran en el país. En este segmento se desempeñan una gran cantidad de actores que muchas veces asumen varios roles. Vale decir que existen actores que se encuentran en varias de las categorías que siguen:

**Empresas internacionales** que ingresan al país sus productos terminados (aunque requieren una componente local de servicio de instalación, puesta en marcha e integración). Las oficinas locales asumen diversas formas legales predominando la subsidiaria directa propiedad de la casa matriz, pero también existen las empresas de capital local que tienen contratos de representación (habitualmente no son de exclusividad, aunque si en los hechos, y de corto plazo, aunque en general se renuevan). Este perfil es compartido con las empresas de software.

Desde el punto de vista de funciones que desempeñan en el mercado local, hay una diferencia entre los proveedores de sistemas que ejecutan el ciclo comercial completo en nuestro país.

- Ejemplo: IBM, HP, Sun, Dell

En otros casos como es el de los proveedores de componentes que su función básica es el desarrollo del mercado a través de actividades de marketing y de soporte al canal de distribución y a las empresas armadores de equipos, esta

función comercial está a cargo de los canales locales de distribución (pudiendo incluir la importación).

- Ejemplo: Intel, AMD

**Mayoristas de computación:** en general tienen a su cargo la importación de productos en acuerdo con las empresas internacionales, las razones de este modelo pueden ser varias, entre las que debe mencionarse:

- el modelo de instalación que eligió la empresa internacional para desempeñarse en el país y;
- la reducción de costos eliminando costos intermedios (ej impuestos provinciales) generados por la facturación en los eslabones de la cadena.

Por otra parte a las empresas argentinas o aquellas instaladas en el país se les abre la posibilidad de acceder a oportunidades de ventas al margen de los fabricantes internacionales. Tal es el caso de las ventas en el mercado de origen de productos que se termina su producción (fin de línea) o de productos que no se han decidido lanzar en el país. Muchas veces los importadores aprovechan estas oportunidades al margen o no de los fabricantes internacionales

En este segmento se desempeñan empresas locales e internacionales.

**Importadores generales** estos actúan ocasionalmente cuando se presentan oportunidades de negocio para importar ciertos productos reduciendo su gestión al proceso de nacionalización y su venta a un mayorista especializado que asume las responsabilidades de entrega, garantía, etc. En la medida que el mercado madura y se complejizan los productos tecnológicos, este sector reduce su peso.

**Grandes cadenas comerciales:** las cadenas minoristas que poseen capacidad para importar productos, a menudo la utilizan para beneficiarse por la eliminación de etapas intermedias de la operación, pero concentrándose en ciertos productos (en general los de mayor margen de utilidad y bajo riesgo comercial y de obsolescencia tecnológica).

**Armadores locales de computadoras:** en general se trata de las empresas de mayor envergadura del mercado local. La necesidad de importar elementos para el armado local de computadoras ha llevado a que varios de ellos se encarguen directamente de la importación de sus partes independientemente de las oficinas locales de sus proveedores. Las principales razones son:

- mejores posibilidades de negociación accediendo a las fuentes originales (ej negociar con las fábricas de Asia y no con las oficinas locales de las empresas de Estados Unidos que venden esos productos);
- reducción de costos eliminando costos intermedios;
- acceder a oportunidades de ventas al margen de los fabricantes internacionales, especialmente es el caso de productos que no se han lanzado aún en el país (en este sentido es de mencionar que hasta ahora las empresas locales de armado de PCs han introducido en el país productos novedosos antes que las empresas internacionales).

Este segmento compite fuertemente con los equipos que provienen del exterior y en este terreno tienen una relación compleja con los fabricantes internacionales de software de base y con los fabricantes de partes. Ambos grupos tienen fuertes acuerdos con las marcas internacionales pero al mismo tiempo les interesa el desarrollo del mercado local.

- Ejemplo de armadores en esta situación: PC Arts, Airoidi, Ceven, Exo

**Armadores locales de equipos de procesamiento:** se trata de un pequeño mercado que arma equipamientos integrando partes para fines específicos y si bien no se producen exclusivamente a medida en general se arman a demanda. Incluye la amplia gama de equipos de control de procesos que utiliza la industria (especialmente la de proceso continuo). Si bien no es de gran importancia económica en cuanto a volumen, si lo es en cuanto a su impacto por el valor que posee para la industria.

### ***C. Producción***

**Armadores locales de computadoras.** Son empresas que ensamblan equipos, principalmente computadoras personales de escritorio y portátiles. También se arman equipos de comunicación móvil (celulares) y monitores. Estas empresas también desempeñan un papel como importadores y mayoristas además de armadores de equipos.

- Ejemplos de este tipo de empresas son SICSA, Exo, PCArts, Airoidi, CEVEN, BGH, Olivetti

**Comercios minoristas de gran envergadura.** Una particularidad del mercado local es que grandes cadenas de minoristas especializados en el mercado de

electrodomésticos también arman sus equipos con diversas marcas. Un rasgo que aparece cada vez con más fuerza es que en varios casos estas empresas han incorporado equipos que, manteniendo la marca del minorista, es armado por un armador local.

- Ejemplos: Garbarino, Frávega y Red Megatone

**Pequeños comercios minoristas (resellers).** Este grupo cuenta con miles de integrantes que ensamblan equipos, en general sin una marca ("caja blanca" tal la denominación que reciben en el lenguaje de la jerga), y en muy pequeña escala. Son emprendimientos con muy poco personal y de tipo familiar. Tienen la ventaja de la agilidad en la respuesta, la cercanía de sus clientes ("el barrio") y que además ofrecen periféricos e insumos, software y servicios de soporte. Tienen la gran limitación de los precios que deben pagar de sus insumos (aunque a veces compensan la carga financiera que les genera con el armado a pedido) y incapacidad de financiación a sus clientes.

Compiten con las marcas locales e internacionales, aunque muchas veces también son canal de comercialización de estas. La principal competencia desde el punto de vista comercial la tienen en las grandes cadenas que tienen ventajas en precio y financiación. La principal ventaja competitiva de este segmento es su capacidad de producir equipos a medida y hacerlo evolucionar en el tiempo alargando su ciclo de vida mediante ampliaciones y actualizaciones.

#### ***D. Distribución mayorista***

**Mayoristas especializados en hardware.** Distribuyen desde las partes de un computador hasta las sistemas completos, en algunos casos de fabricación propia. Estos mayoristas son muy especializados por la complejidad y tamaño de la operación, comparten con los mayoristas que distribuyen software las características comerciales y de financiación a sus clientes. Agregan dos cuestiones clave:

- logística muy importante para la gestión de stocks de objetos de tamaño importante y alto valor y;
- capacidad financiera necesaria para poder comprar y disponer de stock de producto.

En los hechos estos dos aspectos son una importante barrera a la introducción de nuevos jugadores. Varios de ellos provienen del ensamblado local de equipos y que decidieron ampliar su cadena de valor.



- Ejemplo de mayoristas de hardware son Airoidi, PCArts (que también arman equipos)

Son socios clave de empresas tales como Intel o AMD que son sus principales proveedores y de los que reciben apoyo en áreas de marketing y tecnología, pero al mismo tiempo sostienen algún tipo de conflicto con temas puntuales (vgr. cuando las empresas de procesadores lanzan productos que no quieren que se comercialicen en Argentina porque eso perjudica la posición competitiva de las grandes marcas internacionales). Los mayoristas por su parte tratan de mantener la relación con Intel y AMD como una herramienta de negociación con cada una de ellas.

**Mayoristas de informática.** Valen las mismas consideraciones descriptas en el caso de la cadena de valor del software.

### ***E. Distribución minorista***

**Grandes cadenas comerciales.** Se trata de los grandes comercios minoristas que provienen de distintas fuentes: supermercados, electrodomésticos, tiendas generales. Se trata de empresas de origen nacional e internacional, de alcance nacional, regional o provincial. En general predomina, por le sencillez a priori, la venta de PCs, impresoras, insumos y algunos otros periféricos.

Por la importancia del mercado de PC la forman una amplia gama de empresas.

- Ejemplos de cadenas minoristas de comercialización: Frávega, Red Megatone, Garbarino, Carrefour, Walmart, Jumbo, Rodo, Red del Hogar, Casa Mendoza, Grupo Gaona, Confort Sur.

**Pequeños comercios minoristas (resellers).** Estos pequeños negocios cercanos a sus clientes, cada vez se concentran más en la venta de hardware elaborados por otros, software y provisión de los servicios asociados. Tienen la ventaja de poder brindar asesoramiento al cliente (difícil de obtener en las grandes cadenas).

**Integradores.** Se trata de aquellos que entregan equipos de gran envergadura (sistemas que incluyen servidores, almacenamiento, impresoras, terminales, etc) que requieren una venta compleja pues se trata de inversiones importantes y un ciclo de venta extensa.

### ***F. Consumo***

En el Cuadro 12 se presentan los canales con los que los consumidores de tecnología se abastecen de productos de hardware. Como en el caso del software, en cada posición se indica si el sector de la columna se abastece o no a través de segmento de la columna. La asignación se hace considerando si las compras que un determinado segmento consumidor hace en un canal tienen un peso significativo en el abastecimiento del segmento. Se diferencia el rol de productor del de distribuidor, así puede afirmarse que el hogar puede comprar un equipo de una empresa internacional en un pequeño reseller y una gran empresa la compra en forma directa. En el primer caso la fuente de abastecimiento es el reseller y en el segundo es la empresa internacional.

**Cuadro 12. Fuentes de abastecimiento de los consumidores de Hardware**

	Consumo hogareño	Micro-emprendimiento	Pequeñas empresas	Medianas empresas	Grandes empresas
<b>Distribución mayorista</b>					
Mayoristas especializados en hardware	NO	NO	NO	SI	SI
Mayoristas de informática	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Distribución minorista</b>					
Grandes cadenas comerciales	SI	SI	SI	NO	NO
Pequeños comercios minoristas (resellers)	SI	SI	SI	SI	NO
Integradores	NO	NO	NO	SI	SI
Empresas internacionales	NO	NO	NO	SI	SI
Armadores locales de computadoras	NO	NO	SI	SI	NO
Armadores locales de equipos de procesamiento	NO	NO	NO	SI	NO

**Fuente:** INET elaboración propia

La cadena de distribución ha evolucionado en los años recientes al calor del crecimiento del consumo y la demanda de las empresas. La estructura aún mantiene roles que se superponen y empresas que combinan su papel de productor con en el de distribuidor. Por ejemplo varias cadenas de comercialización (ej: Frávega y red Megatone) producen computadoras personales que venden en sus propios locales lo que les dificulta la relación con las restantes marcas de computadoras (nacionales o internacionales).

Los **distribuidores mayoristas** no sólo abastecen a la red de minoristas sino que intervienen directamente en el mercado abasteciendo a las empresas de mayor envergadura.

Las **Grandes cadenas comerciales** abastecen predominantemente al consumo hogareño, y han incursionado en el abastecimiento a empresas. Principalmente porque las más pequeñas pueden acceder al crédito utilizando los destinados al consumo y por otra parte las propias cadenas comenzaron a desarrollar el abastecimiento a empresas incorporando las componentes que ello requiere (preventa, asesoramiento, mejoras en las capacidades de soporte, venta proactiva, etc.).

Los **Pequeños comercios minoristas (resellers)** son pequeñas empresas (unipersonales o con menos de 4-5 personas trabajando) que suman varios miles (las estimaciones más difundidas los ubican entre 4 y 5 mil), fue uno de los sectores más golpeados en la crisis de 2001 (se estima que desaparecieron más de la mitad) y comenzó a recuperarse junto con el sector consumo a partir del 2004. En 2008 vendieron alrededor del 30% de las Notebooks y dos tercios de las Desktop del mercado argentino. En el aspecto comercial este sector tiene una debilidad muy grande en cuanto a la capacidad de dar crédito y no puede competir con las facilidades que brindan las grandes cadenas. La cercanía geográfica y el asesoramiento que puede brindar son dos puntos muy fuertes a la hora de la compra hogareña y de la PyME. Por otra parte la debilidad financiera la pueden compensar con los menores costos financieros que tienen al armar equipos contra pedido. En el sector de empresas muchas juegan el rol de integrador y consultor en las PyMEs lo que hace que se venta tenga una componente de servicios muy grande. En el interior del país definitivamente son una pieza casi exclusiva en todas aquellas localidades en las que la presencia de los grandes jugadores no es compensada por el volumen de operaciones.

Los **integradores** abastecen al mercado de sistemas de mayor envergadura y por lo tanto su mercado es el de empresas medianas y grandes. Esta función consiste en al software y el hardware agregarle el valor de integrarlos en una solución disponible para la empresa. Forman parte de este grupo una gran variedad de empresas que no necesariamente son exclusivamente integradores. Los proveedores de servicios de integración pueden clasificarse en tres grupos:

- Ejemplos de empresas internacionales que proveen exclusivamente servicios: Accenture, Sonda, Indra, Siemens IT, TATA Consultancy Services.
- Ejemplos de empresas internacionales que no sólo proveen servicios: IBM, HP/EDS, Oracle/Sun, SAP AG.

- Ejemplos de empresas nacionales que proveen servicios de integración: Grupo ASSA, TGV, TCN, Snoop Consulting.

Un déficit importante del mercado es la dificultad que tienen las empresas de menor envergadura para disponer de estos servicios de integración, eso implica que esa función la ejecuta quien le vende el hardware o el software sin tener todos los elementos necesarios para brindar ese asesoramiento.

Finalmente debe considerarse al Estado en sus tres niveles de injerencia y empresas de su propiedad. El Estado nacional en general adquiere el hardware a sus fabricantes y predominan las compras a las empresas internacionales, ello es inevitable en el caso de los grandes servidores o de ciertas licitaciones con créditos internacionales que dificultan la participación de empresas locales. Sin embargo podría elaborarse una policía activa que permite utilizar al menos una parte de la capacidad de compra del Estado para el desarrollo de la industria local. El Estado restringe parte de sus compras a las empresas que figuran en un ranking de una revista internacional que se haga al sólo efecto de que la use el Estado argentino. A nivel provincial y sobre todo municipal, las ventajas en precio que ofrecen algunos productos de armado local, facilitan una orientación de las compras hacia la producción local.

## **4. Cadena de valor de los servicios**

### **4.1. Servicios involucrados en los servicios de TI**

Los servicios de TI resultan difíciles de clasificar porque habitualmente los integran varias componentes que a su vez deben clasificarse en distintas categorías. Las categorías básicas elegidas para clasificarlos son las siguientes:

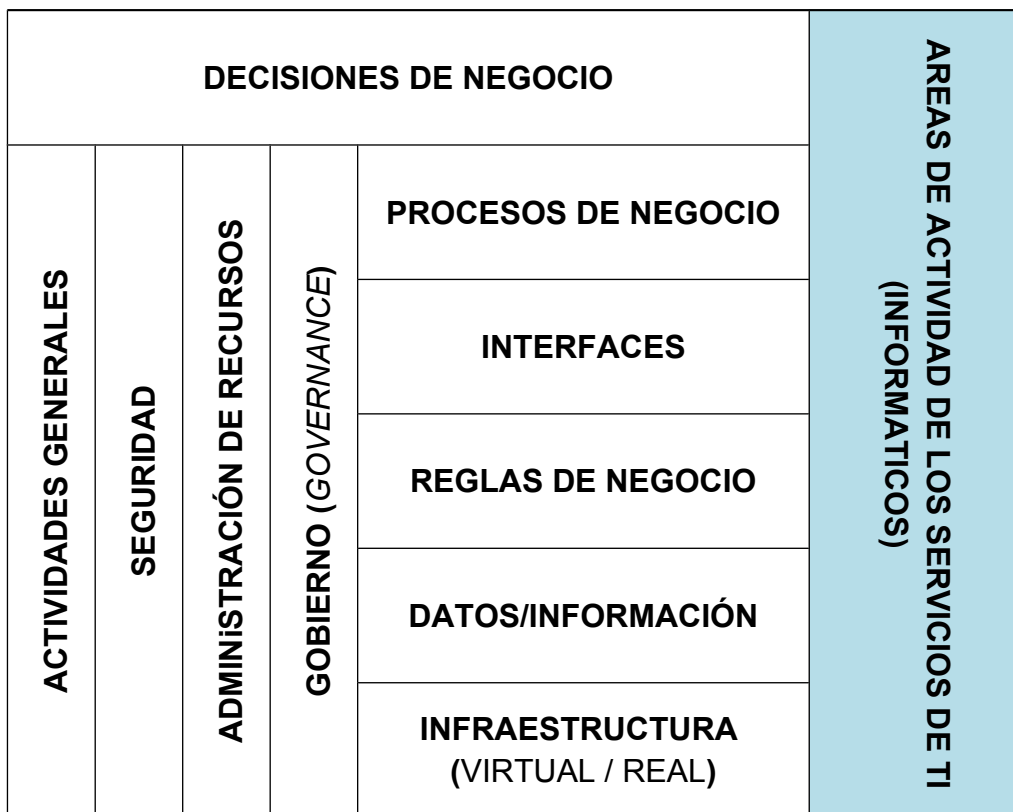
- **Servicios de Planeamiento, Desarrollo e Implementación de Sistemas:** involucra principalmente a los procesos tradicionales para poner en marcha un sistema de información en el que el software preexiste pero puede requerir adecuaciones para insertarse en una determinada plataforma. Incluye actividades de consultoría vinculadas a la TI sin tocar los aspectos del negocio y que pueden abarcar más de un sistema. Incluye tareas que en algunas vistas se agrupan como Integración de sistemas.

- **Desarrollo de software:** refiere al desarrollo de un software a medida (el software como producto ha sido considerado en el software en general) y también las modificaciones o adecuaciones que requiera un software
- **Servicios de outsourcing parciales o totales:** engloba la transferencia de la gestión de aspectos de la TI en forma parcial o total a un tercero. No debe ser un acuerdo circunstancial (como es el caso de contratar un desarrollo que se considera en el punto anterior) sino por un plazo importante. El alcance de los servicios involucrados es muy amplio e incluye desde aspectos tales como la gestión de los insumos de impresión hasta hacerse cargo de la gestión completa de la TI. No debería considerarse el outsourcing de procesos de negocio (BPO)
- **Mantenimiento de software:** abarca las actividades de actualización, mejora, adecuación y corrección del software.
- **Mantenimiento de hardware:** son servicios para subsanar fallas y mantener actualizado el equipamiento
- **Capacitación:** incluye todas las actividades de capacitación vinculadas a la Tecnología de la Información (utilización, mantenimiento, desarrollo, etc). Opera sobre usuarios, desarrolladores, administradores, etc.

El listado precedente corresponde a la visión de los servicios ofrecidos en el mercado, razonablemente todo servicio de TI ofrecido tiene una componente principal que cae dentro de alguna de las categorías anteriores.

Para entender la cadena de valor de los servicios informáticos necesitamos tener un modelo de la tecnología de la información en una empresa y luego sobre la base de este modelo analizar la cadena de valor.

**Figura 3. Modelo de uso de la TI en las organizaciones**



En la Figura 3 se ha representado un modelo genérico de la utilización de la TI en una organización. Los cinco niveles indicados (Infraestructura, Datos, Reglas del Negocio, Interfaces y Procesos de Negocio) son el núcleo básico de la acción de la TI.

En el nivel de la *Infraestructura* se encuentran todas las componentes de hardware y software de gestión de sistemas y redes que soportan las actividades de TI. En este nivel actualmente se presentan dos particularidades:

- el entrelazamiento entre hardware y software, en un contexto en el que muchas funciones típicas del hardware se transfieren al software y;
- el proceso de virtualización que ha potenciado esa tendencia, a lo que se ha sumado que a ciertas componentes físicas se accede a través de servicios (*cloud computing*)

El nivel de los *datos/información* se encuentra toda la data específica de la organización, sus diseños y los soportes físicos que las almacenan. La principal característica de esta componente es el impacto que provienen del enorme crecimiento que sufre el volumen de información almacenada en las organizaciones y que va más allá del formato tradicional de información estructurada (archivos de

datos), necesitándose almacenar y utilizar información no estructurada (texto, gráficos, imágenes, sonidos, etc) lo que se caracterizan por ser usuarios intensivos de recursos de almacenamiento.

Las reglas del negocio no son ajenas al alcance de la TI, sino que tienen varios aspectos que las relacionan con la Tecnología de la Información:

- El software y los sistemas de información responden a esas reglas del negocio y su funcionalidad debe satisfacerlas.
- Muchas reglas no explicitadas en las empresas están empaquetadas en el software (siendo éste un verdadero reservorio de conocimiento del negocio).
- Las reglas del negocio son modificadas por la TI en distintas formas: imponiéndoles restricciones por incapacidad de la tecnología, ampliándolas por mayor potencial de la tecnología o simplemente modificándolas.

Típicamente las reglas del negocio se encuentran empotradas en las aplicaciones informáticas.

Las *interfaces* atacan la relación entre los procesos efectivamente ejecutados en una organización y la tecnología de la información, son la "última milla" que acerca la TI al usuario final. Este es un área que requiere mucha atención porque múltiples aplicaciones de diversos orígenes confluyen a un único punto que es el usuario de la organización. En este nivel se manifiestan las debilidades de la integración de la informática de la organización.

En el nivel superior se encuentran los *procesos de negocio*, ese es el lugar en el que pasan las cosas. En ese nivel toda la columna que conforma la tecnología de la información soporta la ejecución de la actividad de la organización.

En las columnas de la izquierda se han representado las *actividades generales* que abarcan todos los niveles de la tecnología: la seguridad, la administración de los recursos y el gobierno (*governance*). Estas son actividades que están presentes en todos los niveles.

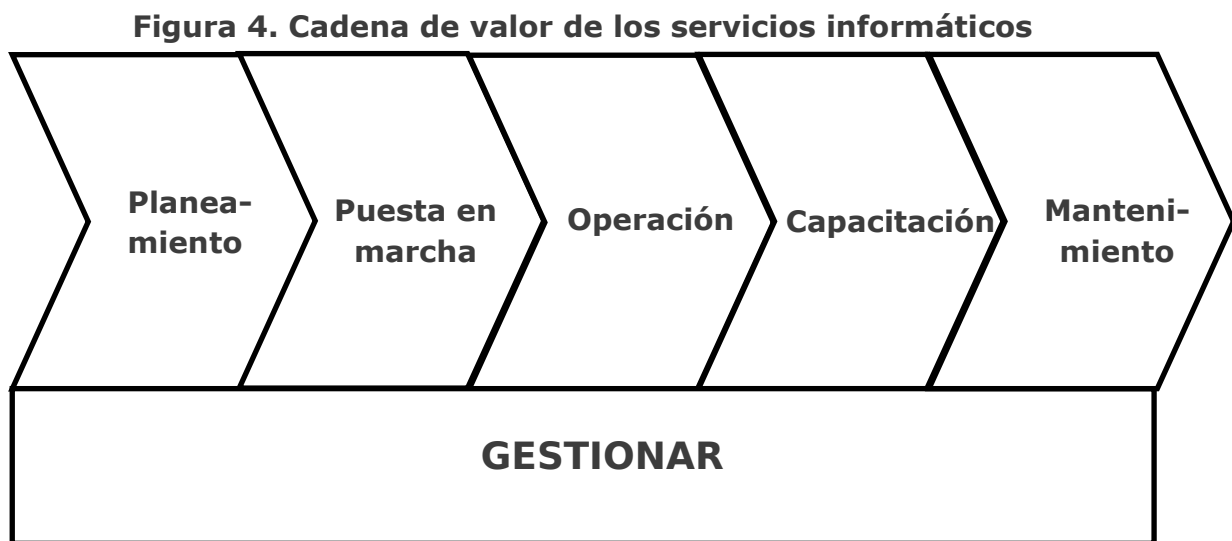
Corona esta estructura el nivel de las *decisiones de negocio* que está por encima de la TI y que es la que orienta su evolución, simplificando se puede decir que es el terreno del "¿por qué?", de la razón por la que se implementa las soluciones clave de la TI.

En la columna de la derecha están representadas las actividades de los servicios de TI las que afectan todos los niveles de la TI de la organización y al nivel de las

decisiones de negocio, porque alimentan los proyectos de servicios y además estos realimentan el proceso de decisión de alto nivel en la medida que atacan sus problemas y abren nuevas áreas de crecimiento.

#### 4.2. Actividades involucradas en los servicios de TI

Desde el punto de vista de las actividades ejecutadas en los servicios la cadena de valor se describe en la Figura 4.



Esta cadena se reproduce ante cada uno de los servicios de los servicios que presta pero debe analizarse considerando que:

- En la ejecución de las actividades no necesariamente se produce la secuencia irrevocablemente, sino que tiene un carácter iterativo esto es pueden producirse varios ciclos.
- La tendencia global y en nuestro país predominante es que esa cadena se concentra en una única empresa.

Estos servicios afectan a todas las componentes de la informática en la organización, vale decir: las componentes de la tecnología de la organización son punto de partida y llegada de los servicios informáticos: la cadena de valor consiste en agregar valor a esas componentes.



El alcance del conjunto de actividades vinculadas al *Planeamiento* incluye la planificación de todos los aspectos de la actividad informática: capacidad de procesamiento y mantenimiento, operaciones, procesos, diseño, proveedores

La *Puesta en marcha* involucra a la instalación e implementación y abarca actividades tales como: desarrollo del software, la instalación, adecuación de software, migración de sistemas, documentación, gestión de proyectos, aseguramiento de calidad.

Ejemplos de las actividades incluidas en la *Operación* son: gestión de sistemas de computación y las redes, compras, resguardo y recuperación de la información, continuidad del negocio.

La *Capacitación* involucra las actividades relativas al entrenamiento de los Recursos Humanos técnicos y de negocio en todo lo relativo al proyecto específico o mejoras en sus perfiles en cuanto a la informática.

Por último, ejemplo de las actividades ejecutadas en el *Mantenimiento* son: el mantenimiento parcial o total de todo tipo de artefacto de hardware y/o software, incluye todo los tipos de mantenimiento (preventivo, adaptativo, evolutivo) y en modo presencial o remoto.

Por último la *Gestión* se refiere específicamente a la gestión de los Servicios Informáticos, esto es la aplicación de los enfoques de la administración en términos generales a las actividades que deben ejecutarse para poder entregar el servicio informático.

En el Cuadro 13 se resumen en tres columnas cada una de las variables que es necesario tener en cuenta cuando se habla de servicios informático

**Cuadro 12. Tipos, modelos de uso y actividades de los servicios de TI**

<b>Tipos de servicios</b>	<b>Modelos de usos de servicios</b>	<b>Actividades</b>
Servicios de Planeamiento,	Decisiones de negocio	Planeamiento
Desarrollo e Implementación de Sistemas	Procesos de Negocio	Puesta en marcha
Desarrollo de software	Interfaces	Operación
Servicios de outsourcing parciales o totales	Reglas de Negocio	Capacitación

Mantenimiento de software	Datos/Información	Mantenimiento
Mantenimiento de hardware	Infraestructura (real/virtual)	
Capacitación		

**Fuente:** INET-elaboración propia

## 5. Cadena de valor de las redes de comunicaciones

Las redes de comunicaciones pueden clasificarse en tres grandes áreas de acuerdo con su alcance y que conllevan asociadas ciertas tecnologías:

**Infraestructura de redes de las empresas.** Involucra las tecnologías vinculadas con las comunicaciones dentro de las empresas, específicamente abarca tecnologías como los routers y switches, todos los aspectos de VoIP en organizaciones y las inalámbricas.

**Infraestructura de redes de los Centros de Datos:** ya se trate de centro de datos de empresas o de proveedores de servicios de centros de datos, las tecnologías del área de comunicaciones incluyen: los switches de centros de datos (en general son los niveles superiores), las WAN y todo lo relativo al ruteo de mensajes en redes integradas.

**Infraestructura de Telecomunicaciones.** engloba todas los elementos del mercado de telecomunicaciones abarcando todas las formas que se ofrecen en el mercado (voz y datos) y las tecnologías de comunicación.

## 6. Evolución reciente del sector informático: Análisis FODA

La evolución del sector informático en los años recientes, analizada con detenimiento en el Capítulo I a partir de la información cuantitativa expuesta, responde a un conjunto de razones que actuaron de manera simultánea sobre los distintos componentes del mercado (hardware, software, servicios y telecomunicaciones) por lo que se analizará en cada uno de los aspectos el impacto que ha tenido en el conjunto de las tecnologías. Los tres principales grupos de razones que explican el comportamiento del mercado informático en los años recientes y que se desarrollarán en este apartado son:

- **Oferta de productos y servicios de tecnología.** Agrupa aquellos aspectos vinculados a la evolución de la tecnología que se manifestaron en nuestro país.

- **Demanda de tecnología y aspectos macroeconómicos:** comportamiento de los sectores demandantes de Tecnología de la Información.
- **Restricciones al crecimiento:** refiere a aquellos aspectos que impactaron en diferentes dimensiones del negocio y que en cierta medida restringieron el potencial crecimiento de estas actividades.

## **6.1 Oferta de productos y servicios de tecnología**

- ***Productos de hardware y software***

En el mercado mundial del hardware se desarrolló una oferta de productos adecuados para las empresas del tamaño predominante en la Argentina. Básicamente la evolución ha sido de incremento enorme de la relación precio/performance en los servidores permitiendo así reducir el costo de incorporación de altas capacidades de procesamiento en las empresas, lo que amplió el círculo de las empresas que pueden hacer uso intensivo de los recursos informáticos.

En forma similar el almacenamiento redujo en forma exponencial los costos asociados por unidad posibilitando manejos de grandes conjuntos de datos en una gama más amplia de empresas. Este desarrollo tecnológico contó con adecuaciones de los equipos a las necesidades particulares de las empresas de rango menor: reducción de espacio, administración remota, facilidad de instalación y puesta en marcha, software disponible para esas configuraciones.

En materia de software, por su parte, en los años recientes la industria desarrolló la oferta de productos de software adecuados para las empresas del tamaño predominante en la Argentina y los productos de mayor utilidad y calidad dejaron de estar sólo al alcance de las grandes empresas. Ello significó para las empresas usuarias la posibilidad de acceder a las tecnologías de gestión más sofisticadas pero enfocadas y adecuadas al tipo de empresa de la Argentina. Por otra parte la disponibilidad de estos nuevos tipos de producto de software requirió desarrollar caminos de comercialización y soporte específicos para los clientes.

Para el mercado local esto significó un impacto relevante en cuanto al desarrollo de los canales de comercialización, que son los más adecuados para atacar las empresas locales. Ello abarcó desde los especializados en la venta de hardware o software como la generación de soporte de software (en general el mantenimiento de hardware está en manos de las terminales).

Un impacto más relevante en la industria del software ha sido la mencionada baja de precios del hardware lo que le ha facilitado una mayor penetración en empresas de menor envergadura. Por otra parte los productos internacionales de propósito general (tipo ERP) necesitan agregar soluciones específicas para los mercados verticales lo que ha impulsado el desarrollo de la industria local de software dirigido a mercados específicos.

Cabe subrayar que esta apertura hacia empresas de menor tamaño impactó en las empresas locales del sector ya que se vieron beneficiadas las grandes empresas internacionales, sin embargo todo indica que la industria local de software logró igualmente alcanzar niveles de competitividad que le permitieron crecer como ha quedado demostrado en el Capítulo I.

- ***Banda ancha***

La penetración de la banda ancha (cantidad de conexiones de banda ancha por cada 100 hogares) ha crecido de manera exponencial. Argentina recuperó retrasos relativos y actualmente detenta el mayor grado de penetración de la banda ancha en América Latina. Esta facilidad de comunicación ha sido un factor de expansión de la utilización de sistemas de mantenimiento remotos, ampliación del mercado de los proveedores de servicios de Internet, generación de demanda de desarrollo de aplicaciones Web y un poderoso motor al desarrollo de aplicaciones Web.

- ***Convergencia***

La convergencia es un concepto que recorre la industria y posee un amplio alcance, una visión muy global es caracterizarla como la evolución de diferentes tecnologías

hacia la ejecución de diferentes tareas por cualquiera de ellas. Las principales formas de convergencia que se han manifestado en la industria son:

- Convergencia de medio: entrega de datos, audio y video a través del mismo medio.
- Terminales que comparten facilidades de informática y comunicaciones.
- Convergencia fijo-móvil en el área de telefonía.
- Convergencia en las redes hogareñas integrando diferentes tecnologías (LAN-WAN, wired-wireless, etc).
- Convergencia de centrales de comunicaciones y servidores.
- Digitalización de las comunicaciones y convergencia de sonido, datos e imágenes.
- Convergencia de funciones como impresión, fax, escáner, fotocopias, etc.

Este proceso simplificó la ampliación del uso y la incorporación de tecnologías de información y comunicación en las empresas, además generó demanda de servicios de soporte y de software lo que impactó positivamente en la industria informática.

- ***Movilidad***

En el desarrollo de la movilidad como tecnología convergieron varios de los aspectos arriba mencionados y significó la posibilidad llevar las fronteras de las empresas más allá de los límites físicos tradicionales y instaló en el mercado el concepto de trabajo remoto (en particular hogareño). Las empresas usuarias tuvieron la posibilidad de incorporar nuevas funciones.

Para la industria del software implicó liberar productos nuevos y adecuación de preexistentes, también se requieren servicios para las nuevas soluciones orientadas a usos específicos.

- ***Exportación de servicios de TI***

En los años recientes Argentina fue identificada como un país de oportunidad para producir software y servicios para el exterior. No es el lugar para analizar las razones de este posicionamiento pero corresponde señalar que el análisis no puede reducirse a la disponibilidad de una ventaja comparativa como puede ser el tipo de cambio. Esa ventaja incide poco en los servicios de alto valor agregado y en la producción de software.

Argentina posee Ventajas competitivas con respecto a las regiones alternativas que hacen prever la sostenibilidad de la oportunidad en la medida que pueda darse respuesta a la demanda, lo que requiere básicamente la expansión de la oferta de Recursos Humanos calificados.

El ingreso decidido de la Argentina al grupo de países oferentes de servicios offshore y exportadores de software de TI impactó fuertemente en varios sentidos:

- Importante radicación de empresas (o ampliación de operaciones) con ese objetivo
- Crecimiento elevado de las exportaciones de las empresas locales
- Crecimiento del peso del sector en la economía local
- Sobredemanda de recursos humanos con peligro de agotamiento de la cantera

En cuanto a la radicación de empresas hubo una amplia gama de casos. A título de ejemplo se puede mencionar: ampliación de sus instalaciones físicas u equipamientos para brindar servicios de procesamiento para la exterior (IBM), localización de software factory para brindar servicios al exterior (IBM, EDS, Indra, Cap Gemini), desarrollo de adecuaciones de software (Oracle), creación de software factory para brindar software al mercado local e internacional (NEC), instalación de software factory para producir software para uso propio en sus productos (Intel, Motorola), instalación de centros de soporte al usuario (SAP, Symantec), instalación de software factory para proyectos propios de servicios (Accenture), adecuación de productos a clientes específicos (Google), etc.

Con respecto al crecimiento de las exportaciones que se refleja en la información del capítulo I, las empresas argentinas lo han logrado con una variedad de exportaciones: productos propios de software; servicios de planeamiento, desarrollo e instalación de sistemas de información; desarrollo de aplicaciones a pedido, etc. Algunas de las empresas que han desarrollado exportaciones son Globant, Vates, Grupo ASSA, LIFIA (UNLP), Pragma, Baufest, etc.

En el mercado internacional la relación de las empresas locales con las internacionales es similar a la que se produce en el mercado argentino: hay terrenos en los que compiten, otros colaboran y en otros hay independencia. Se citan algunos casos:

- Ejemplo de competencia: proveedores internacionales y locales de sistemas de ERP como es el caso de SAP y Calypso
- Ejemplo de colaboración: proveedores internacionales de software con canales de comercialización como es el caso de IBM y Atkio, un ejemplo inverso de desarrollo de esa colaboración es la instalación de Tallard (un mayorista extranjero) que se instala en Argentina acompañado por IBM.
- Ejemplo de independencia: son los casos de una empresa internacional de software de base y una empresa que brinda servicios de instalación de aplicaciones.

En resumen la relación de las empresas locales recorre una gama desde la colaboración hasta la competencia abierta.

## **6.2. Demanda de tecnología y aspectos macroeconómicos**

Estos aspectos han sido señalados en otros acápite de este Informe, pero principalmente corresponde mencionar aquí a modo de resumen, aquellos aspectos macroeconómicos y macrosectoriales que impactaron de manera particular en el crecimiento del sector:

- Crecimiento económico del país a partir de la crisis de 2001-2002. Ello estuvo asociado, por ejemplo, con el crecimiento de la utilización de la capacidad instalada de importantes sectores. El crecimiento del sector consumo impactó sobre la demanda de tecnología en todos los sectores

como comercio y turismo y en particular el de telecomunicaciones. En sectores como los bancos la experiencia traumática de la crisis motorizó importantes demandas de automatización que se pudieron satisfacer desde 2003 en adelante.

- Este desempeño de sectores como telecomunicaciones, finanzas, grandes cadenas comerciales e industria manufacturera tiene un especial impacto por caracterizarse como segmentos altamente demandantes de tecnología de la información.
- También creció la demanda de TI de otros sectores: logística y transporte en general, gobierno (en todos los niveles institucionales, pero concentrado en ciertas áreas), pequeños y medianos comercios
- Los costos finales de la tecnología de la información dependen de una mezcla de costos en dólares y pesos. Los primeros determinan casi por completo el costo final del software y el hardware y de los servicios en menor medida. La estabilidad y disminución de los costos de los productos informáticos más la estabilidad del tipo de cambio implicó un importante disminución de precios.
- Las políticas activas de apoyo a la industria del software y servicios se han reflejado en un incremento de la capacidad de producción y de la exportación.

### **6.3 Dinámica de los recursos humanos en los años recientes**

Al igual que los aspectos macro, el tema de los recursos humanos ha recibido especial atención en el punto 5 del Capítulo I, ya que existe especial consenso acerca de la importancia que adquiere este factor de producción en el desarrollo actual y futuro del sector de las TI en Argentina.

Merece entonces destacarse aquí algunas consideraciones que sirven para reforzar conceptos e ideas ya expresados a la vez que agregar algunos ejes nuevos en el análisis. Así los importantes cambios que sufrió el sector en su conjunto impactaron fuertemente en el mercado de los recursos humanos en términos de perfiles/calificaciones y cantidades requeridas.

En comportamiento de la demanda de RHH, como se dijo, está determinado por un conjunto de variables, queda claro que desde el exterior se demanda recursos de la Argentina y se hacen inversiones para exportar por una serie de razones entre las



cuales una es el costo de la mano de obra (más exactamente es la relación precio-desempeño que empuja esos movimientos). Este factor es uno y no el más importante, pero en el mercado interno la competencia por los RRHH está fuertemente determinada por los costos de esos recursos.

En el análisis del consumo de software y servicios sólo se consideraron sólo las empresas. Como puede verse en el Cuadro 14 en el mercado local de Software y Servicios los costos de los RRHH surgen de la resultante de las siguientes componentes:

- Costos del mercado local.
- Costos salariales del mercado vertical en el que la empresa usuaria se desempeña, esto el costo del mercado local es ajustado por los costos del mercado vertical en el que la empresa usuaria se desempeña
- Costos del mercado internacional de software y servicios
- Costos internos de las empresas usuarias de TI en otros países del mundo, , esto es el costo del mercado local se ajusta por el costo interno de la empresa usuaria en otro país.

Por último cabe mencionar que a las empresas argentinas les resulta dificultoso el acceso pleno a los mercados internacionales que intervienen en la conformación de los costos de los RRHH del mercado local.

**Cuadro 14. Modelo de la distribución de RRHH en el Mercado de Software y Servicios**

Consumidor	Productor		Observaciones	Tipo de costo de RRHH	Cant de RRHH
	Origen	Descripción			
Local	Int	Area de Sistemas de información de empresas radicadas en el país	Empresas usuarias que producen S&S a la medida de sus necesidades	Tipo 2	132.000 <sup>(1)</sup>
	Ext	Empresas argentinas o internacionales que producen S&S	Empresas que se abastecen de software contratando su desarrollo a la medida de sus necesidades o comprando paquetes. Asimismo contratan servicios de TI	Tipo 1	37.000 <sup>(2)</sup>
Internacional	Int	Area de Sistemas de información de empresas radicadas en el país que produce S&S para sus operaciones internacionales	Típicamente se trata de producir S&S para el uso de las restantes filiales. En general software pero aumentan los servicios (testeo, control de proyectos)	Tipo 4	8.000 <sup>(3)</sup>
	Ext	Empresas radicadas en el país que producen S&S para	Producción de software (en general a medida) para el uso de un cliente en el exterior y	Tipo 3	15.000 <sup>(2)</sup>

		el exterior (exportaciones)	que habitualmente se entrega a una filial en el exterior que es la que ejecuta la venta definitiva. Los servicios aumentan en participación		
(1) Fuente: CICOMRA, "Situación y Perspectivas del Capital Humano TICC en Argentina". La estimación para 2006 fue de 122.400 personas. Se ajustó este valor con una tasa del 4% anual para 2007 y 2008.					
(2) Fuente: CESSI, "Estructura, Situación y Perspectivas de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Marzo Abril 2009", es estimó 52.918 personas ocupadas en el sector para 2008. Se distribuyó a partir de un estimado de las empresas instaladas en el país para desarrollar el <i>offshore-outsourcing</i>					
(3) Se estimó a partir de un relevamiento de empresas instaladas en el país para desarrollar para otras localizaciones.					

## 6.4 Polos y Clusters Tecnológicos: economías de aglomeración y externalidades

A partir del fuerte impulso que recibió la industria de TI, en particular de software y servicios, a partir del año 2003 en adelante comenzaron a formarse conglomerados de empresas que se agruparon bajo distintas denominaciones: cluster, polo tecnológico, polo IT, parques tecnológicos (en la línea de los parques industriales), etc. La lógica de este tipo de agrupamiento, desde la teoría económica se sustenta en el aprovechamiento de las economías externas que genera la aglomeración de empresas pertenecientes a un mismo sector de actividad y/o a una cadena de valor, tal el caso que nos ocupa. Una serie de factores se conjugan para que esta modalidad se traduzca en una mejora sustancial, a nivel intra y extra firma, de los niveles de competitividad: i) generación de un entorno favorable para el desarrollo empresarial; ii) procesos de aprendizaje compartidos; iii) efectos derrame positivos; iv) conformación de un tejido institucional de apoyo; v) transferencia de tecnología; vi) acceso a recursos humanos calificados; vii) compartir servicios, etc.

En el caso particular de aquellos agrupamientos que han sido reconocidos como "parques tecnológicos" de acuerdo a la legislación de existe en varias provincias, las empresas allí radicadas pueden acceder también a beneficios promocionales y desgravaciones impositivas.

En el Cuadro 15 se resumen los polos/clusters detectados con la indicación de la cantidad de empresas que agrupan según la información pública al mes de noviembre de 2009.

<b>Cuadro 15: Polos activos y empresas participantes</b>	
<b>Nombre del polo</b>	<b>Cantidad</b>

	<b>de Empresas</b>
Cluster Córdoba Technology	125
Cluster Tecnológico Bariloche (minoría de TI)	22
Cluster Tic's Rosario	14
Cluster Tucumán Technology	9
El Cluster NOA, Polo Jujuy (Clustear)	11
Infotech Neuquén - Cluster Infotecnológico Neuquino - Patagónico	20
Parque científico tecnológico de Tandil - Polo Informático UNICEN	29
Parque Informático de La Punta - San Luis	13
Polo Corrientes	9
Polo IT Buenos Aires	75
Polo IT Chaco	6
Polo IT La Plata (incluye también a las empresas del DILP)	4
Polo Tecnológico Bahía Blanca	8
Polo Tecnológico de Mendoza	55
Polo Tecnológico Rosario	68
Distrito Informático del Gran La Plata (DILP)	21
Infotech Patagonia	14
Parque Tecnológico del Litoral-Centro	6
Polo informático Zapala	5
Polo tecnológico Junin	13
<b>Total de empresas</b>	<b>527</b>

Como puede verse agrupan más de 500 empresas vinculadas a la actividad informática. El tamaño de los polos se asocia con las posibilidades reales de su localización y también con los años de funcionamiento. Es muy interesante mencionar casos como el de Jujuy que tiene 11 empresas específicas de software y servicios, con algunas de muy buen nivel y que buena parte de su producción es exportada. Los polos son un recurso para explotar las posibilidades de ambientes locales.

A continuación se mencionan las variables principales

**Alcance geográfico.** En general su alcance es provincial y municipal, este último caso se trata de las ciudades más grandes (caso La Plata o CABA). En general, por las propias características de la industria, se concentran en los principales conglomerados urbanos por lo que en los hechos se trata de Polos de ciudad.

**Tipos de empresas.** En el motor y núcleo básico de los polos son las empresas locales, pero también participan empresas nacionales o con base principal en otro distrito y subsidiarias de empresas multinacionales (en general respondiendo al patrón de la industria, de origen estadounidense pero también de otros países). Se pudo detectar que varias empresas participan en más de un polo.

**Tamaño de empresas.** Numéricamente predominan las PyMEs pero eso no excluye la presencia de empresas locales de envergadura

**Productos y servicios.** En general se trata de empresas de software y servicios, pero también hay empresas de otros segmentos de TI como hardware, insumos y comunicaciones. Es interesante mencionar que también se agrupan empresas no directamente relacionadas con el mercado de TI (como estudios de abogados o asesores contables e impositivos)

**Estrategia.** En general agrupan a las empresas locales con la idea de impulsar el negocio. Pero también se han desarrollado Polos orientados a atraer empresas y crear puestos de trabajo (casos Tandil y San Luis). Ambos ejemplos tienen en común que nacen a partir de universidades que arman un parque tecnológico.

**Gobierno local.** Habitualmente están involucrados sectores municipales y provinciales con tareas vinculadas al desarrollo económico y/o tecnológico, pero no falta la participación directa del gobierno local. En general el gobierno local se involucra mucho, pero no parece traducirse en acciones concretas de consumo de productos y servicios del polo local.

**Sector educativo.** La relación con el sector universitario es muy estrecha, de hecho varios han sido creados por universidades. Los polos ganarían mucho ampliando esta relación al segmento de educación técnica superior.

**Políticas activas.** El Estado Nacional a través de la Sepyme (Ministerio de Industria y Turismo) cuenta con programas específicos que promueven el desarrollo de clusters empresariales en general. Varios de los clusters mencionados en el Cuadro 15 son beneficiados, e incluso algunos de ellos han sido promovidos, por el Programa Sistemas Productivos Locales de la Sepyme. Este programa solventa durante 6 meses el 100% de los honorarios de un coordinador del cluster empresarial que elabora un Plan Estratégico a implementar en no más de 12 meses, los siguientes 6 meses los costos de honorarios son compartidos entre Sepyme y el cluster. Este programa también les permite acceder a aportes no reembolsables destinados a cofinanciar actividades incluidas en el Plan de Trabajo.

**Recursos humanos.** Sufren los mismos problemas de escasez que se mencionaron para el resto de la industria, con un cierto agravante derivado de la cercanía geográfica que facilita "robarse" recursos los unos a los otros. En algunos polos se han establecido acuerdos de no incorporar RRHH de otros miembros del polo. Tienen una necesidad específica de formación continua que no necesariamente satisfacen con los aportes de la Universidad.

**Recursos compartidos.** Pese a que muchas veces compartir facilidades y recursos es un objetivo explícito no se logra por la desconfianza previsible entre competidores. Esta actitud resta eficiencia al proyecto

**Innovación.** Por sus propias características son naturalmente innovadores lo que además es incentivado por el contacto con los colegas y con el entorno universitario. Desde el punto de vista del desarrollo de la industria el apoyo a la innovación tecnológica de estos emprendimientos resulta altamente rentable. Varios polos tienen políticas de incentivar y premiar la innovación de sus asociados.

## 6. 5 Análisis FODA

A modo de resumen final de este Capítulo en el cual se abordó con cierto grado de detalle las particularidades de cada una de las actividades que integran esta cadena de valor del sector de las tecnologías de la información, como así también las interrelaciones que se verifican necesariamente entre cada una de ellas, se expone en la matriz subsiguiente un esquema FODA el cual refleja claramente los principales conceptos expuestos a lo largo del trabajo:

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel educativo general, tradición científica y tecnológica y calidad de los RRHH</li> <li>• Trayectoria de país exportador de contenidos en formatos diversos</li> <li>• Historial industrialista del país</li> <li>• Infraestructura física</li> <li>• Políticas públicas</li> <li>• Trayectoria universitaria, tecnológica y en TI</li> <li>• Empresas con certificaciones de calidad</li> <li>• Nivel de exportaciones alcanzado</li> <li>• Costos competitivos para la exportación</li> <li>• Ventajas competitivas con otras regiones</li> <li>• Extensión y calidad del sistema educativo en todos sus niveles</li> <li>• Masa de universitarios (graduados y estudiantes avanzados), peso en la población</li> <li>• Perfil de los empresarios de TI (cluster, asociaciones, innovación)</li> <li>• Reconocimiento en América Latina de la calidad de los RRHH argentinos</li> <li>• Participación en el negocio global de Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil presencia de TI en el mercado interno</li> <li>• Poco peso del Estado como consumidor de productos locales de software y servicios</li> <li>• Ausencia de un mercado de capitales y de financiación para las empresas de TI</li> <li>• Falta de financiación a los proyectos de utilización de la TI</li> <li>• Cuello de botella en la cantidad de RRHH disponibles</li> <li>• Ausencia de empresas locales de TI de gran envergadura o capacidad regional</li> <li>• Baja penetración de uso de la computación personal hogareña</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento mundial de la demanda de TI</li> <li>• Nuevos desarrollos en segmentos ya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No alcanzar la cantidad de RRHH necesarios</li> <li>• No sostener las metas alcanzadas</li> </ul>

<p>maduros maduros (vgr. Software de gestión) donde deberían aparecer empresas medianas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Financiación gubernamental de procesos de mejora de calidad</li><li>• Búsqueda internacional por disminuir el riesgo de inversiones en TI</li><li>• Aprovechamiento pleno de la infraestructura educativa para producir los RRHH necesarios</li><li>• Desarrollo del poder de compra del Estado</li><li>• Creación de un mercado de capitales para empresas de tecnología</li><li>• Acceso a los mercados mundiales de consumo de software y servicios de empresas de rango medio</li><li>• Desarrollo de una industria de hardware que abastezca la demanda hogareña de computación personal</li><li>• Los mercados mundiales de software más sofisticados (juegos, servicios, etc)</li><li>• Las demandas mundiales de servicios más remunerativos (testing, gestión de proyectos, etc)</li><li>• Demanda regional de software de aplicaciones empresarias</li><li>• En opinión de la CESSI el software como servicio sumado al cloud computing, representa una importante posibilidad a futuro para el mercado.</li></ul>	<p>(certificaciones, exportaciones, calidad, infraestructura, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proteccionismo creciente en las áreas de TI de los países más desarrollados</li><li>• Pérdida de empuje al apoyo a la industria por parte del Estado</li><li>• Absorción de los RRHH necesarios para la industria de exportación local por otras cadenas de valor (ej: usuarios internacionales)</li><li>• No incrementar la calidad general del sistema educativo.</li><li>• Posibles compras de empresas Pymes por parte de los grandes jugadores.</li></ul>
---	---

## **Capítulo III: Escenario Futuro para el Sector**

### **1. Perspectivas sectoriales y proyecciones económicas**

No resulta tarea sencilla la detección de documentos y/o publicaciones que permitan realizar pronósticos y evaluar perspectivas económicas para el sector de las TI en los próximos años. A los fines de este estudio se han considerado los trabajos realizados por cámaras empresarias del sector y consultoras especializadas, los cuales han permitido inferir, en líneas generales pronósticos alentadores para el crecimiento del sector en los próximos cinco años.

A partir de septiembre de 2008 el mundo entró en una crisis económica y financiera que afectó el nivel de actividad, en particular el consumo privado y el empleo, tanto en países desarrollados como en naciones emergentes.

De acuerdo a estimaciones de los principales organismos mundiales, en 2009 la economía mundial se contraerá. Aunque serán las economías desarrolladas las que tendrán un retroceso más pronunciado que los países emergentes. Esto afectará no sólo el consumo interno de las naciones sino también el intercambio comercial a nivel global.

En nuestro país, se estima que este año el PBI crecerá por debajo del 1% y el consumo privado lo hará apenas un 1,5% (recordemos que se viene de una etapa con tasas de crecimiento anual superiores al 8%). Sin embargo, las variables más afectadas serán las importaciones, las exportaciones y las inversiones, con caídas en torno al 30%, 20% y 6%, respectivamente.

A pesar de estas perspectivas a nivel país, el sector de las TI si bien ha sentido el impacto de la crisis, prevé para el bienio 2009-2010 una expansión superior al promedio de la economía, aunque a tasas inferiores a las observadas en el período 2003-2008.

### Perspectivas 2009-2010 de los Sectores Hardware y SSI

Variable	2009	2010	Var. 2008/2009	Var. 2009/2010
<b>Software y Servicios de Informática</b>				
Ventas (millones de \$)	8.961	10.780	15,8%	20,3%
Ventas (millones de U\$S)	2.378	2.422	4,5%	1,9%
Exportaciones (millones de U\$S)	605	732	18,1%	21,0%
Expo/Ventas	25,4%	30,2%	2,9%	4,8%
Empleo	56.700	64.400	7,2%	13,6%
<b>Hardware</b>				
Ventas de Computadoras (unidades)	2.150.000	2.687.500	-4,5%	25,0%
<i>Desktop (unidades)</i>	1.450.000	1.531.875	-11,0%	5,6%
<i>Notebook (unidades)</i>	709.500	1.155.625	11,9%	62,9%

**Fuente:** INET en base a Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina (CESSI) y Consultora IDC.

Según información del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos, la industria facturará \$ 8.961 millones este año y la cifra ascenderá a 10.780 millones para el año 2010. Las exportaciones, en tanto, treparán de U\$S 504 millones en 2008 a U\$S 605 millones y U\$S 732 millones de dólares para los años 2009 y 2010 respectivamente.

En ese contexto, el empleo del sector se expandirá de los actuales 56.700 en 2009 y 64.400 en 2010. En otras palabras, el empleo crecerá un 7,2% este año y 13,6% el próximo.

Asimismo los empresarios del sector sostienen que el crecimiento estará ligado a las exportaciones, porque el mercado local experimenta un amesetamiento ante el poco volumen de nuevos negocios. Las empresas locales frenaron las decisiones, mientras que las extranjeras salieron a buscar en países como el nuestro la tercerización de servicios que las ayudan a bajar costos.

Por otro lado, en el seminario "Perspectivas 2010" , organizado por la revista Information Technology, la revista Apertura y El Cronista Comercial, se expusieron también las perspectivas para el sector de SSI en Argentina, esperándose un mayor crecimiento mayor en 2010 respecto de 2009 en el nivel de ventas, lo que motivaría un aumento de la inversión y el empleo. Sin embargo, se ha remarcado que uno de los problemas estructurales que advierten los especialistas es la escasa oferta (medida en cantidad) de recursos humanos disponibles. En ese marco, el Vicerrector del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) José Luis Rocés subrayó que no podrá resolverse en el corto plazo el desajuste entre el sistema educativo formal y la demanda de trabajo. Los datos anticipan una falta de 20.000



profesionales para el próximo año. Asimismo mencionó que en el año 2009 se elevó un 2,5% la oferta de egresados universitarios de las carreras relacionadas con las TIC, mientras que un 3,7% fue de egresados terciarios.

De acuerdo a los resultados del Reporte Trimestral de la Consultora IDC Latin sobre el mercado de PCs, se obtuvieron los siguientes guarismos respecto de lo acontecido en 2009:

- Segundo trimestre 2009: se vendieron 571.000 unidades representando una caída anual del -6.7% en comparación con el segundo trimestre de 2008. En términos económicos, el valor del mercado durante dicho período alcanzó los 415.7 millones de dólares, llevando a una caída en valor del -7.5% respecto al mismo período del año pasado.
- En cuanto al mercado de desktop, el mismo alcanzó las 348 mil unidades significando un decrecimiento interanual de -16%, mientras que el de notebooks (incluidas las netbooks) mostró un crecimiento interanual del 13% llegando a las 223 mil unidades. En relación al primer trimestre de 2009, las ventas de equipos portátiles se incrementaron en un 69%.

Las perspectivas para finales del año 2009 en lo que respecta al mercado de PCs no arrojan crecimiento en unidades en comparación con el 2008, representando un estimado de 2.15 millones de unidades y un decrecimiento en facturación del 3% medido en dólares. El principal crecimiento se verá en las portátiles con un 16% de incremento en unidades. A su vez las desktops decrecerán un -7% alcanzando las 1.4 millones de unidades.

Hacia 2010 IDC, basada en proyecciones macroeconómicas globales, espera un crecimiento del mercado de PCs (desktop y notebooks) en América Latina del 10%, donde la Argentina alcanzará las 2,7 millones de unidades vendidas. *"El mercado continuará mostrando un desarrollo positivo el próximo año, por encima de la media de crecimiento de la región. ...Durante 2010 las notebooks, con un aporte importante de las netbooks (mini-notebooks), permanecerán como el segmento de mayor crecimiento del mercado, representado por el 54% y participando del 43% del total del mercado de PCs"* comentó Eduardo Dubin Domínguez, Analista Senior de Consumer and Comercial Devices de IDC.

## **2. Sendero Tecnológico Evolutivo**

Los sistemas de información de las empresas los conforman cuatro componentes:

- Software de aplicación
- Software de infraestructura (Base de Datos, Sistema Operativo, Middleware)
- Hardware (servidores, almacenamientos)
- Redes de comunicaciones

Estas componentes interactúan de tal manera que cualquier cambio que se manifieste en una de las partes impacta necesariamente en las restantes, de allí el análisis o enfoque sistémico de la cadena valor analizada en el Capítulo II. Por ejemplo cambios en el hardware pueden generar demandas de actualización en el sistema operativo lo que puede requerir actualizaciones en el software de aplicación.

Las fuentes de los cambios en términos generales, provienen básicamente son factores:

- cambios como consecuencia del contexto de desempeño de la empresa, los que pueden generar, por ejemplo, la incorporación de un cierto software de aplicación lo que disparará toda la cadena de incorporación, ampliación o modificación de las restantes componentes;
- cambios tecnológicos, por ejemplo, como aparición de nuevas versiones que exigen cambios en una componente generan incorporación, ampliación o modificación en las restantes.

Este segundo aspecto es muy importante pues el mercado de Tecnología de la Información administra la obsolescencia de sus productos y muchas veces las anticipa, lo que impone el ritmo a la demanda. También es muy importante que cambios en algunas componentes (como un nuevo producto) produzcan cambios en el contexto de la operación de la empresa por la introducción de nuevas opciones de negocios.

A partir de este esquema básico se analizarán en lo que sigue las perspectivas del mercado de las TI en especial atendiendo al impacto que puede verificarse a futuro en la demanda de recursos humanos.

## **2.1. La demanda de tecnología de la información**

La Argentina aún dista de utilizar la informática en la misma medida que lo hacen los países más desarrollados, incluso ofrece un retraso relativo con relación a varios países de América Latina. Aún tiene bastante por obtener en términos de

contribución al proceso productivo del uso intensivo de la informática. Este aspecto estratégico juega un papel clave en el futuro de crecimiento de la Informática en general.

Por otra parte el segmento hogareño aun tiene una baja utilización de la computadora básicamente por la necesidad de ampliar la cantidad de hogares con computadoras. Un sector importante en cuanto consumo de Computación Personal es el sector estatal de educación que tiene planes importantes y financiación para el año 2010. Todo ello contribuye al crecimiento del mercado de computación personal. La expansión de este segmento tiene considerables impactos en otros eslabones del mercado informático, a saber:

- Crecimiento del armado local de computadoras.
- Mayor necesidad de capacidad de instalación y mantenimiento de hardware y software.
- Crecimiento de la demanda de software (educación, entretenimiento, oficina, etc).

Los dos primeros impactarán especialmente en la demanda de personal técnico con formación en el campo de la electrónica, el último es una oportunidad en crecimiento en nuestro país (especialmente entretenimiento) que demandará recursos del área de desarrollo.

Asimismo se espera que muchas empresas que no tienen instalado el software de gestión lo incorporen en el mediano plazo, lo que significa demanda insatisfecha de software como el caso de ERP o los específicos de industria.

## **2.2. El crecimiento por la evolución de la tecnología y la demanda futura de calificaciones laborales**

Varios de los factores mencionados al analizar la evolución reciente y otros nuevos motorizan el crecimiento de la industria de software y servicios en los próximos años. Anteriormente se mencionaron: productos de hardware y software; banda ancha; convergencia; movilidad y exportación de servicios de TI.

Estos factores juegan a favor del crecimiento de la industria y la consiguiente mayor demanda de recursos, así como fueron motores del software y los servicios en los años anteriores en el futuro lo seguirán siendo en el futuro inmediato y mediato. En particular todo indica que la exportación de servicios de TI seguirá

creciendo y a tasas aún mayores y la demanda de recursos humanos también seguirá aumentando demandando desde recursos de administración hasta desarrolladores.

¿Cuáles son los nuevos modelos o paradigmas tecnológicos esperados? A continuación un breve repaso:

- **Software como servicio (SaaS)**

Este modelo de entrega del software no como un producto por el cual se paga para tener la posibilidad de usarlo, sino que se paga por el producto usado, posee numerosas características ventajosas entre las cuales se destaca que permite a las empresas pequeñas y medianas acceder con bajas inversiones a las tecnologías más actuales. El evitar la inversión en todos los componentes de un sistema de información y compartir la inversión requerida entre numerosos usuarios, se facilita el acceso. El punto clave es que este tipo de proyectos requiere grandes inversiones por parte de los proveedores y no siempre las empresas locales están en condiciones de acceder a esas inversiones. En este aspecto el Estado puede jugar un papel motorizador.

Un aspecto fundamental a considerar es que este enfoque puede ser una solución prometedora para el problema de demanda de recursos humanos en el ámbito de las PyMEs usuarias.

- **Consolidación y Virtualización**

Estos procesos permiten optimizar la utilización de recursos de hardware y optimizar el consumo energético y de espacio físico. Requieren una cuota importante de servicios y una de sus más destacadas características está justamente referida a los recursos humanos a los que reduce fuertemente en número, pero requiere un perfil de mayor calificación profesional.

- **Cloud Computing**

Si bien los enfoques privados quedan restringidos a las grandes empresas, la condición de *acceso público* lo convierte en una posibilidad para las PyMEs para obtener recursos de hardware y software a costos unitarios similares a los de las grandes empresas. De manera que se convierte en un facilitador del uso de la TI en las empresas más pequeñas y al mismo tiempo es una posibilidad muy grande para las empresas argentinas de desarrollar ese servicio en las empresas usuarias. Las

ofertas amplias de *cloud computing* requieren grandes inversiones y podría ser un proyecto valioso contar con una empresa local que brinde esos servicios.

Por otra parte la demanda de servicios en la Web se incrementará fuertemente con lo que se conformará un mercado en el cual la Argentina tiene una presencia incipiente.

Desde el punto de vista de recursos humanos esta tecnología demanda altas calificaciones en los terrenos técnicos y comerciales.

- **Entretenimiento**

El desarrollo de software de entretenimiento se ha convertido en una posibilidad cierta que puede incrementarse fuertemente y demanda recursos humanos de desarrollo muy calificados y con perfiles particulares.

A modo de síntesis, a futuro la demanda de perfiles de recursos humanos en el mercado de las TI, incluyendo aquí aquella proveniente de los usuarios (empresas y gobierno), se orienta hacia:

**A./ SSI:**

- Desarrolladores web.
- Desarrolladores SAP (sistemas de gestión empresarial).
- Data mining (identificar información valiosa para la gestión de empresas).
- Business Intelligence (modelos informáticos de negocios para una mayor eficiencia empresarial). En la actualidad esta herramienta la aplican los bancos comerciales y empresas multinacionales.
- Analistas senior funcionales con conocimiento de las nuevas tecnologías
- Administrador de base de datos (especialmente relacionales)
- Expertos en modelización de datos
- Especialistas en sistemas operativos
- Administradores de sistemas abiertos
- Especialistas en Seguridad Informática

Por otra parte, el Sr. Sergio Candelo de la empresa Snoop Consulting entrevistado en el marco de este estudio, señaló en clara referencia a las calificaciones necesarias para incorporarse a carreras vinculadas a las TI, la importancia de disponer de aceptables conocimientos en *matemáticas* y el idioma *inglés* como una herramienta imprescindible para el desarrollo profesional. Por otra parte, remarcó

la imperiosa necesidad de aumentar la cantidad de egresados con formación terciaria y universitaria en carreras afines con las TIC, condición necesaria, para que el sector pueda desarrollar todo su potencial.

### **2. 3 Las perspectivas según el “Libro Blanco de la Prospectiva TIC - Proyecto 2020”**

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva ha elaborado un pormenorizado estudio acerca de las perspectivas del sector de las TICs en Argentina, estudio que ha tenido el consenso de todos los actores involucrados y que ha sido mencionado en el foro sectorial del INET por los integrantes del mismo, motivo por el cual se ha considerado oportuno y pertinente exponer en este trabajo sus principales lineamientos prospectivos.

En primer lugar, este documento señala que, si bien la industria ha crecido en los últimos años en un promedio anual superior al 20%, sólo podrá continuar desarrollándose en la medida en que se otorguen soluciones a los nuevos desafíos que amenazan su crecimiento y que necesitan ser afrontados en un futuro inmediato.

Entre los principales retos del sector, sobre todo en lo que concierne a la situación de las empresas pequeñas y medianas, se encuentran: la falta de acceso al financiamiento y la disponibilidad de recursos humanos entrenados. En otras palabras, si bien se observa un crecimiento importante del sector TIC –y muy especialmente de SSI– su sustentabilidad a mediano y largo plazo no está asegurada. En todo caso se trata de una oportunidad que puede ser aprovechada, y que entre las condiciones básicas que deben cumplirse se encuentran en primerísimos lugares las de formación de una base de recursos humanos calificados y de un cambio sustancial en las políticas, y las actividades de investigación y desarrollo, tanto en el ámbito académico como empresarial.

Se señala también, en forma coincidente con lo remarcado al inicio de este capítulo, que resulta muy difícil predecir qué ocurrirá con las TIC en las próximas décadas en virtud de la dinámica que viene sosteniendo esta cadena de valor, basta con mencionar el crecimiento exponencial en la última década de Internet, remarcado en el Capítulo I. De todos modos, la tendencia a generalizar la utilización de nuevos productos y servicios derivados de las TIC en todos los ámbitos de la producción, el gobierno y la vida cotidiana de las personas indicaría que se trata de un patrón de consumo cada vez más arraigado y por ende más demandado.

En relación con esta perspectiva, parece claro que los esfuerzos empresarios, gubernamentales, científicos y tecnológicos se orientarán a satisfacer este fenómeno de generalización del uso de las TIC.

Al respecto se realizan las siguientes consideraciones respecto de los potenciales desarrollos tecnológicos a escala global:

1. Generalización y mejora del espectro de uso, calidad y seguridad de los productos y servicios de comunicaciones inalámbricas móviles. En particular, la generalización de las tecnologías de Internet y creciente orientación a las necesidades de los usuarios.
2. Desarrollos innovativos de "knowledge & content management". Fuerte desarrollo de I+D e innovación y nuevos tipos de negocios en esta área.
3. Fuerte expansión de la industria del software. Especializaciones sectoriales y aumento de la productividad. I+D orientada por "mercados verticales" y complejización del software. Expansión del modelo open source.
4. Desarrollo de la automatización e instrumentación vinculada a la expansión de las "empresas-red on-line", la mecatrónica, la inteligencia artificial, la biotecnología y la nanotecnología
5. Servicios de Telecomunicaciones. Comunicación multimedia en redes inalámbricas de banda ancha. Disponibilidad generalizada de servicios de banda ancha personalizados, sensibles al contexto.
6. Servicios TI. Sistematización y digitalización de los procesos de servicios. Fuerte desarrollo de I+D para obtener soluciones confiables, seguras y compatibles. Nuevos modelos de negocios nacionales e internacionales.
7. Componentes para sistemas inalámbricos y embedded. Componentes para sistemas inteligentes sensibles al ambiente. Electrónica impresa y nuevas soluciones nanoelectrónicas.

Asimismo el estudio señala que: *"América Latina, y la Argentina en particular, se encuentra lejos de la "frontera tecnológica" en casi todas las áreas mencionadas. Es necesario entonces realizar un esfuerzo sistemático en todos los terrenos para superar el atraso y la dependencia tecnológica actuales. En este contexto, es central promover un cambio radical en educación, ciencia y tecnología, a la vez que definir estrategias y especializaciones adecuadas que posibiliten aprovechar las oportunidades globales y las capacidades locales. En este sentido, Argentina ha avanzado en la iniciativa de promover la industria del software y sus servicios asociados, incluyendo aquí software embedded, así como en la promoción de*

*desarrollos y aplicaciones de la micro y nanoelectrónica, en tanto parecen ser las áreas en las que es factible dar un salto cualitativo en el mediano plazo que posibilite un acortamiento de la distancia; sin embargo, es claro que la selección de estas áreas debe verse como un primer paso en el desarrollo de la gran área de las TIC, sin la cual es imposible la construcción de una sociedad moderna basada en el conocimiento”.*

Por último, puede señalarse que los principales temores que vislumbran los empresarios del sector son el escenario político y económico del país. Le siguen en orden de importancia los costos salariales elevados debido a la brecha entre la oferta y demanda de trabajadores calificados y el escenario económico mundial.



# FUENTES CONSULTADAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO

## Bibliografía

- Analía Erbes, Verónica Robert y Gabriel Yoguel: "El sendero evolutivo y potencialidades del sector de software en Argentina". 2005
- Marta Novick:: "La Dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina". CEPAL-Serie Desarrollo Productivo 2002
- CESSI: "Propuestas para el Plan de Acción 2008-2011"
- Matías Ginsberg, Diego Silva Failde: "Análisis del Régimen de Promoción de la Industria del Software y Servicios Informáticos". Centro de Estudios para la Producción (CEP)-Secretaría de Industria de la Nación.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: "Bases y lineamientos para una agenda digital Argentina (2008).
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: "Libro Blanco de la Prospectiva TIC - Proyecto 2020"
- CABASE, CESSI, CICOMRA Y RODAR: "Libro blanco de prospectiva en tecnologías de la información y la comunicación" (Agosto 2008).
- "Recursos humanos en TIC" (2008). USUARIA.
- Ley de promoción de la industria del software N° 25922.
- Paula Nahirñak: "Fuerza Laboral TIC. Un estudio comparativo entre Argentina y Estados Unidos". 2007.

## Fuentes estadísticas oficiales:

1. INDEC: Cuentas Nacionales, exportaciones e importaciones, encuesta permanente de hogares (EPH), telecomunicaciones.
2. Organización Mundial del Comercio
3. Ministerio de Industria y Turismo de la Nación: Centro de Estudios para la Producción (CEP) y Programa Cluster de la Sepyme.
4. Ministerio de Trabajo de la Nación: Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones
5. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación: Fonsoft.

## **Fuentes estadísticas privadas:**

1. CESSI: Ventas, Exportaciones y Empleo del Sector de Software y Servicios Informáticos. Destino de las Exportaciones. Estructura de la Ocupación. Año de creación de las empresas pertenecientes a la CESSI. Año de creación de las empresas pertenecientes a la CESSI (porcentaje de empresas de la Cámara que realizaron inversiones).
2. CICOMRA: Mercado de Tecnologías de la Información por rubro.
3. Consultoras Privadas: Frost & Sullivan, Prince & Cooke, IDC Argentina y Trends Consulting.

## **Aportes de material bibliográfico y estadístico de los asistentes al Foro Sectorial del INET**

- Panorama del sector TIC en Córdoba (Cluster Córdoba Technology)
- Tendencias del Mercado Laboral IT 2009 (ITCON Argentina SRL)
- Situación y perspectivas de las Pymes del sector del software y servicios informáticos en la argentina: Una mirada a la demanda de TI's en el sector PyME industrial. Junio 2008 (CESSI-Fundación Observatorio PyME)
- Observatorio Permanente de la Industria de Software y Servicios Informáticos (CESSI)
- Niveles salariales en las empresas de software y servicios informáticos de la República Argentina. Junio 2009. (CESSI-OPSSI)

## **Entrevistas a informantes clave:**

1. Juan Cruz Pellicer (Country manager, Consultora UNIVERSOBIT especializada en reclutamiento de recursos humanos del sector TIC)
2. Gustavo Peltzer (INET)
3. Agustina Paz (AP&A Consultores, consultora especializada en reclutamiento de recursos humanos)

4. Sergio Candelo (Empresa Snoop Consulting)
5. Fernando Ciarrata (Coordinador del Programa "Becas control + F" de la CESSI)
6. Paula Vink (Directora de G/L Group)
7. Néstor Nocetti (Director Empresa Globant)
8. Jonathan Thienemann (Governmental Programs de IBM Argentina)
9. Raúl Sabio (Telefónica de Argentina)
10. Jorge Hederwick (Empresa CISCO)
11. Fernando Racca (Presidente Empresa Intersoft y de la CESSI)
12. Martín Santoro (Empresa Sun)
13. Oscar Cortés (Empresa Certisur)
14. Hugo Luque (Empresa GTECH)
15. Rodolfo Lira (Empresa MICROSOFT)

## **ANEXO I**

### **GUIAS DE ENTREVISTA**

## **ESTUDIOS SECTORIALES**

### **CADENA DE VALOR SECTOR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

#### **GUIA DE ENTREVISTA INFORMANTES CLAVE**

En el marco del proyecto "Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones de Educación Técnico – Profesional" que el INET lleva adelante, se están elaborando estudios especiales sobre aquellos sectores críticos demandantes de calificaciones laborales provenientes de la formación técnico-profesional.

En este marco, uno de los sectores objeto de estudio es el de las tecnologías de la información. Por tanto, a los fines de relevar información cuali-cuantitativa de las actividades que integran este eslabonamiento, se realizarán entrevistas a informantes claves cuyo aporte, dada su expertise, se considera crucial para el análisis sectorial.

Uno de los aspectos clave a los fines del mencionado proyecto, es el abordaje de la temática del empleo en sus diversos aspectos: i) dimensión cuantitativa; ii) remuneración; iii) demanda de calificaciones (empleabilidad). Esta guía esta elaborada para las entrevistas con los actores más representativos del sector que puedan aportar información en los aspectos que aborda el mencionado estudio.

Los siguientes son los aspectos a relevar durante el desarrollo de la entrevista:

1.- Cuáles son, a su criterio los factores extra e intra sectoriales que explican el comportamiento y evolución reciente (período de referencia últimos 10 años): contexto macro, política regulatoria, internacionalización del sector, competitividad.

2.- Mencione brevemente como se integra el entramado productivo del complejo: tamaño de las firmas, inserción en la cadena de valor y relacionamiento entre las actividades que la integran. Puede aportar información cuantitativa al respecto que permita dimensionar claramente este complejo?.

3.- Mencione cual ha sido el comportamiento innovativo de las empresas que integran esta cadena de valor con especial referencia al impacto que ha tenido este comportamiento en las demandas de calificaciones laborales requeridas por el sector.

4.- Considera Ud que la crisis internacional que tuvo lugar este año impactará negativamente en el mediano-largo plazo o sólo se trata de una crisis de tipo coyuntural? En cualquiera de los casos, puede mencionar el impacto a nivel de las principal variables (producción, empleo, inversiones, ventas)?

5.- Qué medidas se han tomado desde la esfera pública nacional que pueden amortiguar el impacto de la crisis actual en las actividades bajo estudio? Qué medidas deberían tomarse a su criterio?

6.- Desde su perspectiva y con una visión de mediano-largo plazo, que cambios considera Ud pueden verificarse en los aspectos tecnológicos que incumben al sector y cuál será su impacto a nivel de la demanda de calificaciones laborales del segmento madera-muebles?.

7.- Puede Ud mencionar estudios, papers, informes, etc que puedan ser consultados y resulten de utilidad a los fines del trabajo?

## **GUÍA DE ENTREVISTA**

### **INFORMANTES CLAVE PARA TEMAS ESPECÍFICOS DE RECURSOS HUMANOS EN EL SECTOR TI**

**Objetivo de la entrevista:** relevar información cualitativa sobre los siguientes aspectos vinculados a los recursos humanos del sector TI: i) demanda de calificaciones en general; ii) demanda insatisfecha en particular; iii) iniciativas de formación desde la esfera pública y privada para paliar problemas de demanda insatisfecha.

#### **Informantes a entrevistar:**

- Consultoras privadas especializadas en el reclutamiento de personal para empresas del sector TI.
- Responsables de Ministerio de Educación en áreas vinculadas a la formación específica del sector (INET).

#### **Aspectos a ser abordados en la entrevista:**

1./ Qué puestos de trabajo son demandados en la actualidad por el sector TI? Establecer un ranking en orden decreciente de importancia. Distinguir entre empresas de software y servicios de software de las empresas de hardware.

2./ Qué calificaciones y/o habilidades son requeridas en términos generales para aquellos puestos más solicitados? De qué niveles son demandados? (universitario, terciario, estudiantes de que niveles, escuelas técnicas).

3./ En qué áreas y/o puestos se verifica en la actualidad demanda insatisfecha? Qué calificaciones son las más difíciles de encontrar? Con qué niveles de enseñanza se vinculan?

4./ Puede mencionar iniciativas públicas y/o privadas tendientes a paliar los problemas de demanda insatisfecha?

5./ En una perspectiva de mediano plazo (5 a 10 años) en qué áreas o puestos considera Ud. que pueden registrarse problemas de demanda insatisfecha en el sector TI? En esta pregunta consultar especialmente al entrevistado acerca de su visión respecto a que viabilidad observa que desde escuelas técnicas y/o formación terciaria pueda generarse una oferta de trabajo con perfiles adecuados a las necesidades futuras.

(Esta pregunta esta claramente asociada a las perspectivas futuras del sector, en el foro se dijo que se tiende a una convergencia con las telecomunicaciones entonces puede que se mezcle un poco)