



El Papel Fundamental de la
Industria del Software en
el Crecimiento Económico

Foco: Argentina

Presentado por

LAURA SALLSTROM

Presidente
Sallstrom Consulting

y

ROBERT DAMUTH

Vicepresidente
Nathan Associates

RESUMEN

Tesis: El software es un motor del crecimiento económico. En Argentina, la inversión bruta anual en software comercial deberá aumentar más rápidamente a fin de promover un más rápido desarrollo de la infraestructura de tecnología de la información (TI), aumentar el capital total del área de TI, estimular el crecimiento del empleo y elevar el Producto Interno Bruto PIB. A fin de estimular más vigorosamente el desarrollo económico, los gobiernos deberían desarrollar políticas que apunten a mejorar los índices de crecimiento de la industria del software comercial.

Conclusiones Principales:

1. **Los países con mayor inversión en infraestructura de TI (aquellos países en los que la TI como porcentaje del capital total representa el 7,5%) tienen mejores indicadores económicos que los países con menores inversiones en infraestructura de TI (aquellos en los que la TI como porcentaje del capital total representa el 2,1%).**
2. En Argentina hay una sub-inversión en capital de TI. El capital en el área de TI representa un 2,5% de las inversiones totales de capital.
3. El tipo de inversiones en capital de TI realizadas en los países con mejor infraestructura de TI es diferente del tipo de inversiones realizadas en aquellos países que tienen peor infraestructura.
 - En la actualidad, en los países que tienen una sub-inversión en TI la mayor parte de las inversiones totales anuales corresponden a hardware (62,2%) y el porcentaje menor corresponde al software comercial (13,3%).
 - En países con una buena inversión en capital de TI, la participación de las inversiones en hardware en el total de las inversiones en TI asciende al 36,3%, mientras que el software comercial representa un 21,5% de las inversiones totales en TI.
4. **El software impulsará el crecimiento.** En el año 2006, la mayor parte de los países que hoy tienen inversiones insuficientes en TI empezarán a dirigir una menor proporción de sus inversiones anuales en TI hacia el área del hardware e invertirán más en el área del software comercial.
5. A diferencia de lo que sucede en otros mercados que actualmente tienen una sub-inversión en software, se estima que en Argentina se reducirá la participación del software comercial y los servicios en el total de inversiones en TI.
 - En el año 2002, en Argentina la inversión en software comercial representó un 20,5% de la inversión total en TI, mientras que los servicios informáticos representaron un 28% de dicha inversión.
 - Las proyecciones indican que en el año 2006, la participación del software comercial caerá al 19,0% y la de los servicios, al 27,2%.
6. **El empleo se verá afectado.** La caída en las cifras de inversión en el área de software comercial y los servicios significa que las tasas de empleo serán menores de lo que habrían sido si no se modificara el mix de inversiones.

Conclusiones: Es necesario que las inversiones brutas anuales en software comercial crezcan más rápidamente para promover un desarrollo más rápido de la infraestructura de TI, y para generar el aumento del empleo y del PIB en el país.

Políticas Recomendadas: A fin de promover el crecimiento económico, los encargados de formular políticas deberán definir políticas tendientes a impulsar el desarrollo de la infraestructura de TI y, en especial, políticas que estimulen el desarrollo de la industria del software comercial.

- Las políticas que tengan por objetivo específico estimular el desarrollo y el crecimiento de la infraestructura de TI, especialmente el sector del software comercial, pueden tener un impacto significativo en el PIB.
- Por ejemplo, una mayor protección de los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) en Argentina reduciría los índices de piratería en ese país. Una reducción moderada del 10% en los índices de piratería resultaría en un aumento del 13,4% en el capital invertido en TI.
- Si en el año 2001 en Argentina el capital invertido en TI hubiera sido un 13,4% mayor, el PIB podría haber sido un 0,75% más alto.
- Una reducción del 10% en los índices de piratería habría agregado US\$2.000 millones a la economía de Argentina.
- El estrategia más beneficioso desde el punto de vista económico, consiste en la implementación de políticas abarcativas, que apunten a estimular las inversiones en capital de TI en general y a promover la industria del software comercial en particular.

Sugerimos trabajar en tres áreas para estimular el desarrollo de la industria del software comercial, y ofrecemos una serie de datos para ejemplificar la situación de Argentina en comparación con la de otros países en estas áreas en particular.

Estrategia A: Estimular las inversiones en general, pero dirigir dichas inversiones hacia la industria del software comercial.

Principio N. 1: Eliminar las barreras comerciales y estimular las exportaciones.

- Argentina grava los productos de TI con altos impuestos y aranceles aduaneros.
- El sector industrial de Argentina ha identificado el apoyo a las exportaciones como una herramienta importante para fomentar el desarrollo de la industria local del software comercial.

Principio N. 2: Brindar acceso a la financiación.

- Los incentivos fiscales son una forma de alentar a la industria local a asumir riesgos y generar capital de riesgo local.
- Según una encuesta realizada por el Foro Económico Mundial entre ejecutivos de empresas, frente a la afirmación “los empresarios con proyectos innovadores pero de riesgo en general acceden al capital de riesgo en su país”, Argentina ocupó el puesto número 73 entre los 82 países incluidos en el análisis.

Principio N. 3: Mantener un proceso de compras públicas abierto y competitivo.

- Ningún país latinoamericano es miembro del Acuerdo sobre Contratación Pública de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Argentina tiene la categoría de país “observador”.

Estrategia B: Promover los elementos intangibles que resultan críticos para desarrollar la industria del software comercial.

Principio N. 4: Sancionar y aplicar leyes que protejan firmemente los derechos de propiedad intelectual.

- Argentina tiene uno de los índices de piratería más altos de los ocho países latinoamericanos analizados para la preparación de este informe (Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Venezuela).
- Argentina es signataria de los tratados globales de propiedad intelectual en “Internet”, los Tratados de Derechos de Autor de la **Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)**.

Principio N. 5: Desarrollar infraestructura de telecomunicaciones y de Internet

- El acceso a la banda ancha es limitado.
- De acuerdo con el Foro Económico Mundial (FEM), la cantidad de abonados a telefonía celular aumentó más del 300% por año desde 1990.
- En Argentina la telefonía tiene una tasa de penetración muy alta.

Principio N. 6: Invertir en capital humano y en la creación de empleo.

- Argentina, con un 97%, tiene una de las tasas de alfabetización más altas de la región.

Principio N. 7: Fomentar programas estatales de investigación y desarrollo (I&D) vitales y accesibles.

- El Foro Económico Mundial (FEM) le asigna a la Argentina calificaciones relativamente altas en el área de disponibilidad de estos programas para científicos e ingenieros (puesto 25 entre 82 países en el período 2002-2003) en el sector de TI.

Estrategia C: Dado el progresivo avance del software y de los servicios hacia el entorno on-line, quienes definen las políticas deberían crear un marco regulatorio y legal que estimule la comercialización de nuevos productos y servicios a través del comercio electrónico.

Principio N. 8: Establecer una estructura legal básica para las transacciones en línea.

- La Ley de Firma Digital argentina, del año 2001, otorga validez legal a las firmas digitales.

Principio N. 9: Garantizar la seguridad de las redes y de la información.

- Argentina tiene 6,4 servidores seguros por cada 1 millón de habitantes.

Principio N. 10: Lograr que los consumidores confíen en el mundo electrónico sin obstaculizar la comercialización de productos y servicios en línea.

- Argentina cuenta con legislación restrictiva en materia de privacidad de los datos.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe analiza el impacto de las inversiones en tecnología de la información (TI) en diversos países del mundo, y, en especial, en Argentina¹. Sobre la base de nuestro análisis, información sobre las últimas tendencias económicas y las actuales perspectivas respecto de las inversiones de TI en Argentina, sugerimos políticas detalladas para lograr un desarrollo más rápido de la infraestructura de TI, mayor empleo, crecimiento del producto bruto interno (PIB) y mayor productividad.

A los fines del presente informe, se considera que el capital de TI incluye hardware, software y servicios². El transporte y los equipos de telecomunicaciones, excepto los equipos utilizados para la conmutación de datos, están excluidos.

El informe incluye tres capítulos. El Capítulo 1 resume nuestras conclusiones y el marco para las políticas que sugerimos. El Capítulo 2 presenta el análisis sobre el cual basamos nuestras recomendaciones de políticas. El Capítulo 3 explica detalladamente las políticas sugeridas.

Resumen de Conclusiones

Las conclusiones clave de nuestro análisis son las siguientes:

- 1. Los países del mundo se dividen en dos categorías: aquellos que tienen una sub-inversión en capital de TI, y todos los demás. La economía argentina tiene una sub-inversión en capital de TI.** En el caso del grupo de países con sub-inversiones en capital de TI, la participación de dicho capital en el capital total es del 2,1%. La participación del capital de TI en el otro grupo de países es del 7,5%. En Argentina, el capital invertido en TI representa un 2,5%.
- 2. Los países que tienen una sub-inversión en capital de TI se diferencian de los demás países en dos aspectos clave:**
 - **En los países que están subinvertidos en capital de TI la infraestructura informática está menos desarrollada que en otros países.** Las cifras de computadoras personales (PCs), usuarios de Internet y servidores seguros de Internet por habitante son significativamente más bajas en los países que están subinvertidos en TI. Además, los índices de piratería de software, que indican con qué rigor se protegen los derechos de propiedad intelectual, son significativamente más elevados en países que están subinvertidos en capital de TI.
 - **La productividad económica es menor en los países que están subinvertidos en capital de TI.** El PIB real por hora trabajada en los países con sub-inversiones en capital de TI equivale a un 25% del índice de productividad de los demás países.
- 3. En los países que tienen una inversión insuficiente en capital de TI, la composición actual de la inversión bruta anual en TI difiere de la composición de dicha inversión en otros países, pero las diferencias se están achicando.**

1 Las políticas recomendadas en el presente informe están basadas en un análisis de la composición de las inversiones en TI y del capital de TI en Argentina y no de los montos absolutos. A pesar de que la devaluación del peso argentino, que tuvo lugar en enero de 2002 afectó los valores absolutos de la actividad económica expresados en pesos, como por ejemplo la inversión en TI, no afectó los parámetros relativos de la actividad tales como las inversiones en software como porcentaje de la inversión total en TI.

2 El software comercial es el producto de software terminado que se adquiere en el mercado. Incluye el software de código abierto que debe comprarse. Excluye los servicios de programación personalizados (software a medida) y el software que brindan como un servicio los proveedores de aplicaciones, que IDC considera servicios de TI.

- **En la actualidad, en los países que tienen una sub-inversión en TI la mayor parte de las inversiones totales anuales corresponden a hardware (62,2%) y el porcentaje menor corresponde al software comercial (13,3%).** En otros países, las inversiones en hardware representan el 36,3% del total de las inversiones en TI; las inversiones en software comercial representa un 21,5% de las inversiones totales en TI.
 - **En el año 2006, la composición de la inversión total anual en TI en aquellos países con una sub-inversión en TI se parecerá más a la composición de dicha inversión en otros países.** Una menor proporción de las inversiones anuales en TI estarán dirigidas al hardware y un porcentaje mayor se invertirá en el área del software comercial.
4. **La actual composición de las inversiones anuales en TI en Argentina es similar a la composición de las inversiones en TI de otros países que tienen una sub-inversión en TI.** La mayor parte de las inversiones se vuelca al área del hardware, mientras que una menor proporción se destina al software comercial.
 5. **Sin embargo, a diferencia de otros países –tanto los que están sub-invertidos en capital de TI como todos los demás- se estima que en Argentina se reducirá la participación del software comercial y los servicios informáticos en el total de las inversiones en TI.** La inversión anual bruta en hardware aumentará en comparación con la inversión en software comercial y servicios informáticos. En el año 2002, en Argentina la inversión en software comercial representó un 20,5% de la inversión total en TI, mientras que los servicios informáticos representaron un 28%. De acuerdo con International Data Corporation (IDC), la participación del software comercial en el año 2006 caerá al 19,0%, mientras que la participación de los servicios se reducirá al 27,2%. En los demás países, se prevé un aumento en la participación del software comercial y los servicios informáticos dentro del total de las inversiones en TI.
 6. **Debido al cambio en el mix de las inversiones en TI en Argentina caerá el empleo en la industria de la TI. Con una mayor participación de la inversión anual en TI en Argentina volcada al hardware y una menor inversión en el área de software comercial y los servicios informáticos, las tasas de empleo en la industria de la TI en Argentina serán menores de lo que serían si no se modificara el mix de inversiones.** Si la composición de la inversión de US\$2.800 millones en TI que Argentina realizará en 2006 fuera igual que la composición de la inversión en 2002, en el año 2006 habría 1.000 puestos de trabajo más en la industria de la TI en ese país.
 7. **Las políticas que generen incluso pequeñas mejoras en la infraestructura de TI de Argentina pueden tener efectos importantes sobre las inversiones brutas en capital de TI en general y sobre el capital invertido en el área del software comercial en particular, con impactos cuantificables en el PIB.** Por ejemplo, una aplicación más severa de las leyes de Defensa de la Propiedad Intelectual en Argentina reduciría los índices de piratería en ese país. Una reducción moderada del 10% en los índices de piratería resultaría en un aumento del 13,4% en el capital invertido en TI. Si en el año 2001 en Argentina el capital invertido en TI hubiera sido un 13,4% mayor, el PIB podría haber sido un 0,75% más alto. Una reducción del 10% en los índices de piratería habría agregado US\$2.000 millones a la economía Argentina.

Resumen de las Políticas Recomendadas

A partir de nuestro análisis, surge que Argentina deberá **aumentar más rápidamente la inversión anual bruta en software comercial y servicios informáticos a fin de lograr un crecimiento más rápido de la**

infraestructura informática del país, un aumento y un equilibrio en el capital informático total, el crecimiento del empleo y un aumento de la producción y la productividad. Además de una aplicación más rígida de los derechos de propiedad intelectual, hay otras medidas que se pueden tomar en este país para promover las inversiones en capital de TI en general y en el área del software comercial en particular.

Recomendamos las siguientes políticas para lograr los objetivos mencionados:

Estrategia A: Promover las inversiones en general

- Libre comercio
- Buen acceso al capital financiero
- Procesos de compras públicas abiertos y competitivos

Estrategia B: Promover las inversiones en software comercial y en otras áreas de la industria de la TI

- Fuerte protección de los Derechos de Propiedad Intelectual
- Sólida infraestructura de telecomunicaciones y de Internet
- Desarrollo de capital humano de alta calidad y creación de empleos
- Enérgicos programas gubernamentales de Investigación y Desarrollo

Estrategia C: Promover el desarrollo de la infraestructura para transacciones y operaciones en línea

- Estructura legal básica para las transacciones en línea
- Altos niveles de seguridad
- Confianza de los consumidores

Las políticas sugeridas se describen en detalle en el Capítulo 3.

CAPÍTULO 2. LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LAS ECONOMÍAS DE DIVERSOS PAÍSES DEL MUNDO

En este documento se analiza el impacto de la tecnología de la información desde diversas perspectivas. Inicialmente consideramos un grupo de 29 países en diversas regiones, y determinamos que hay dos grupos de países claramente definidos: los países que tienen una sub-inversión en TI y todos los demás³. A continuación analizamos la productividad económica y las infraestructuras de TI de los países de ambos grupos y observamos que los países que tienen una sub-inversión en TI tienen una productividad menor e infraestructuras de TI menos desarrolladas. Posteriormente, presentamos un modelo teórico de producción que considera tres factores de producción: capital invertido en TI, otras clases de capital y mano de obra. El modelo demuestra que el capital de TI contribuye significativamente al PIB, y que la contribución es mayor cuanto mayor es la participación del capital de TI en el total del capital invertido. En otras palabras, las inversiones en capital de TI y el desarrollo de la infraestructura de TI generan mayor productividad. Finalmente examinamos las tendencias en la composición de la inversión anual bruta en TI y comparamos dicha composición en diversos países.

Con respecto a la Argentina, observamos lo siguiente:

- La infraestructura de TI de Argentina se parece a las infraestructuras menos desarrolladas y características de las economías que tienen una sub-inversión en capital de TI y que, por lo tanto, tienen una menor productividad.
- La actual composición de la inversión bruta en capital de TI en Argentina difiere significativamente de la composición observada en otros países con infraestructuras de TI más desarrolladas. En Argentina, del total de las inversiones en TI, hay una proporción mayor destinada al hardware y un porcentaje menor destinado al software comercial y los servicios informáticos.
- La composición futura de la inversión bruta en capital de TI en Argentina se diferenciará más todavía de la composición de la inversión en otros países con infraestructuras de TI más desarrolladas. Más importante aún es el hecho de que el cambio en la composición de la inversión argentina será opuesto a los cambios que se produzcan en otros países que, como la Argentina, tienen infraestructuras de TI menos desarrolladas. En Argentina, se prevé que en el total de las inversiones anuales en TI, la participación del software comercial y los servicios informáticos se reducirá y la del hardware aumentará.

Además de analizar el impacto que las inversiones de TI tienen sobre la productividad, estudiamos el impacto que dichas inversiones tienen sobre los niveles de empleo. En Argentina, observamos que el cambio previsto en la composición de la inversión bruta anual en capital de TI afectará negativamente, pero no de modo significativo, el empleo en el sector de la TI.

3 Aquí utilizamos el término “capital” tal como se lo utiliza en el campo económico, no en el financiero. En economía, el capital incluye bienes raíces, maquinarias, equipos, materiales y los conocimientos de la fuerza laboral (capital humano) utilizados para la producción. El capital se acumula a través de las inversiones brutas y se agota a través del uso y de la innovación tecnológica que lo torna obsoleto. El valor del capital también puede verse reducido por la inflación.

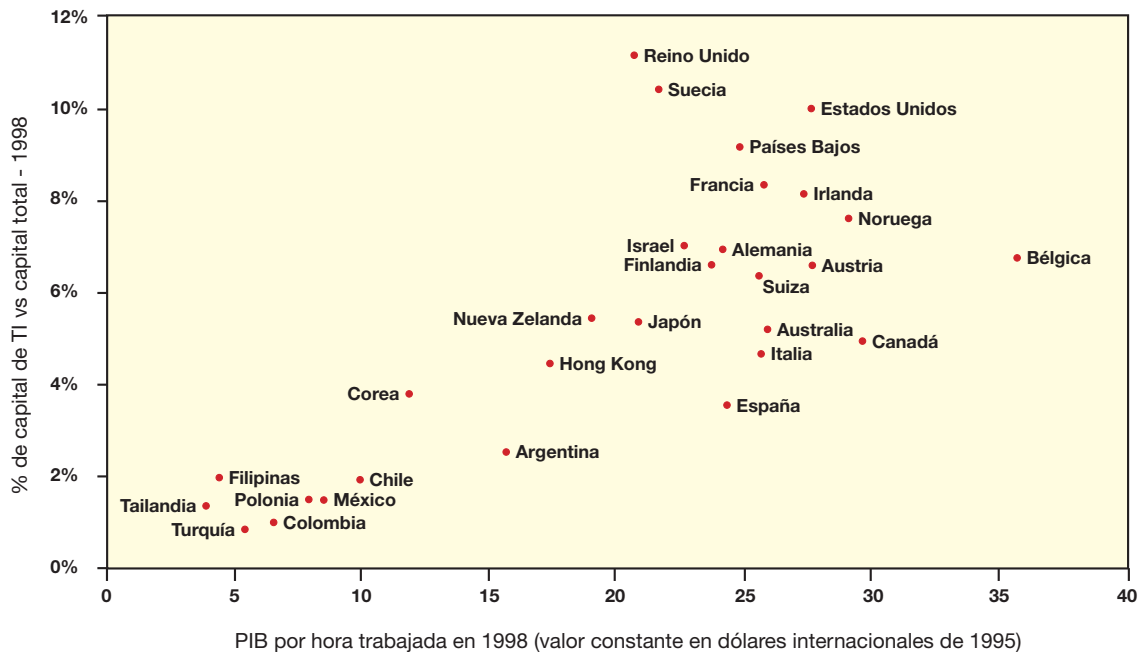
El capital de TI incluye hardware, software y servicios. La información sobre la inversión anual bruta en capital de TI fue proporcionada por International Data Corporation (IDC). El transporte y los equipos de telecomunicaciones, con excepción de los equipos utilizados para la conmutación de datos, no están incluidos. El gasto se desglosa a nivel de hogares, empresas, gobierno e instituciones educativas

Una manera de estimular las inversiones en capital de TI y generar el desarrollo de la infraestructura de TI consiste en promover una mayor protección de los derechos de propiedad intelectual. Al final de esta parte del informe analizamos el impacto que la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual tiene sobre las inversiones en software comercial, y calculamos en qué medida aumentarían el capital de TI y el PIB de Argentina si se redujeran los índices de piratería de software.

A partir de nuestro análisis surge que **Argentina deberá aumentar más rápidamente la inversión anual bruta en software comercial y servicios informáticos a fin de lograr un crecimiento más rápido de la infraestructura informática del país, un aumento y un equilibrio en el capital informático total, el crecimiento del empleo y un aumento de la producción y la productividad.**

Los países que tienen una sub-inversión en capital de TI tienen una menor productividad. En el conjunto de países acerca de los cuales tenemos datos, observamos dos grupos de países claramente diferenciados: aquellos que tienen una sub-inversión en capital de TI, y todos los demás. Entre los países que tienen una sub-inversión en capital de TI cabe mencionar a Argentina, Chile, Colombia, Corea, México, Filipinas, Polonia, Tailandia y Turquía (ver Figura 2-1). En 1998, el último año del cual tenemos información que incluya a los 29 países, el capital de TI representaba, en promedio, un 2,1% del capital total en este grupo de países. Por el contrario, en el otro grupo de países el capital de TI representaba un 7,5% del capital total.

Figura 2-1. Aumento de la productividad a medida que aumenta el porcentaje de capital de TI en relación con el capital total



Nota: 1998 es el último año del cual tenemos toda la información sobre cada uno de estos 29 países.

Fuentes: Nathan Associates Inc.: estimaciones del capital de TI de 1998, IDC: inversión bruta en TI, Banco Mundial: PIB, Penn World Tables: capital total, y Organización Mundial del Trabajo: horas trabajadas.

Argentina forma parte del grupo de países que tienen una sub-inversión en capital de TI. Sin embargo, si consideramos el capital total, en Argentina la participación del capital de TI es mayor que la de otros países con sub-inversiones en capital de TI. En Argentina, el capital invertido en TI en 1998 ascendió al 2,5% del total de las inversiones.

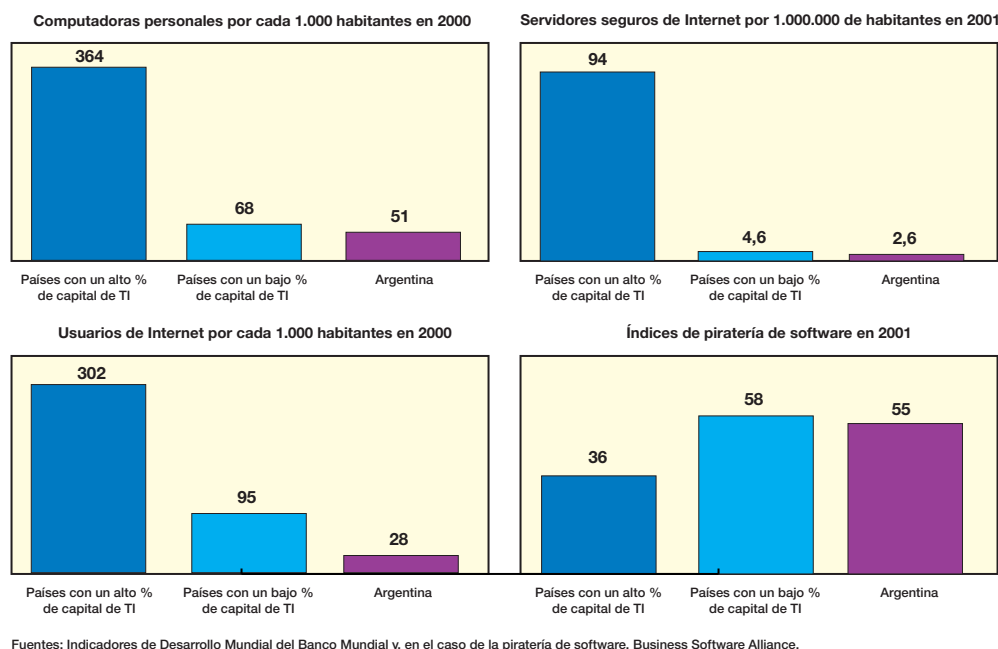
Los países en cuyas economías hay una inversión insuficiente en capital de TI tienen una menor productividad económica. En dólares internacionales constantes de 1995, en el grupo de nueve países con inversión insuficiente en capital de TI, el PIB por hora trabajada fue de 7 en 1998⁴. Por el contrario, en el mismo año en el otro grupo de países el PIB por hora trabajada fue de 25.

La productividad económica en Argentina es mayor que la de otros países con inversiones insuficientes en capital de TI pero es significativamente menor que la de aquellos países que no tienen una sub-inversión en capital de TI. En 1998 el PIB por hora trabajada en Argentina fue de 15,5 dólares internacionales a valores constantes de 1995.

Los países que tienen una sub-inversión en capital de TI tienen infraestructuras informáticas menos desarrolladas. Los países con una sub-inversión en capital de TI tienen infraestructuras informáticas menos desarrolladas (ver Figura 2-2). Considerando valores per cápita, estos países tienen cinco veces menos PCs de las que hay en los países con inversión suficiente, un tercio de la cantidad de usuarios de Internet y veinte veces menos servidores de Internet seguros. Además, los índices de piratería de software son un 61% superiores a los del otro grupo de países.⁵

La infraestructura de TI de Argentina se asemeja mucho a las infraestructuras menos desarrolladas características de los países que tienen sub-inversiones en capital de TI (ver Figura 2-2 nuevamente). Tres de los cuatro indicadores –penetración de PCs, uso de Internet y piratería de software- presentan porcentajes más bajos. Sin embargo, considerando valores per cápita, la cantidad de servidores seguros de Internet en Argentina es un 39% mayor que el promedio de los países con inversiones insuficientes en capital de TI.

Fig. 2-2. Indicadores del nivel de desarrollo de la infraestructura de TI



4 Los dólares internacionales están basados en las Paridades del Poder Adquisitivo (PPP, por su sigla en inglés), que reflejan las tasas a las que las diferentes divisas se pueden convertir en una moneda única que permite adquirir bienes y servicios equivalentes. La PPP considera los diferentes precios que rigen en los diversos países así como las diferentes tasas de cambio.

5 Los índices de piratería de software reflejan el nivel de protección de los Derechos de Propiedad Intelectual en un país. Los países con infraestructuras de TI más desarrolladas tienen una mejor protección de los Derechos de Propiedad Intelectual y menores índices de piratería de software.

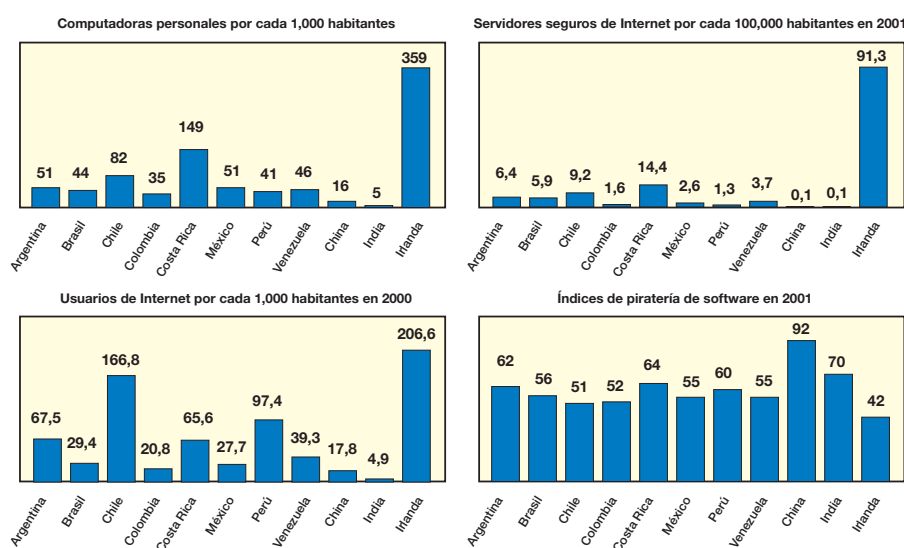
Al comparar la infraestructura de TI de Argentina con las de determinados países surgen similitudes respecto de otros países de América Latina y también diferencias entre las economías más y menos desarrolladas (ver Figura 2-3). La infraestructura de TI de Argentina parece estar un poco más desarrollada que las de China e India. En comparación con la India, un país más pobre cuya estrategia económica incluye la promoción de las inversiones en capital de TI, Argentina tiene 10 veces más PCs per cápita, casi 14 veces más usuarios de Internet, una cantidad 64 veces mayor de servidores seguros de Internet per cápita y un índice de piratería de software que es un 11% inferior al de India. En relación con Irlanda, un país con altos ingresos que también tiene fuertes incentivos para las inversiones en capital de TI, la infraestructura de TI de Argentina está significativamente menos desarrollada. En Irlanda, las fuertes inversiones en capital de TI y la sólida infraestructura informática se traducen en importantes exportaciones de TI. En 2002 las exportaciones de TI de Irlanda ascendieron a US\$12.200 millones, cinco veces más que el gasto interno en productos y servicios de TI.⁶

Las inversiones en TI y la acumulación de capital de TI hacen crecer el PIB y la productividad. En todas las economías, la acumulación de capital de TI conduce a un aumento del PIB. Para cuantificar el impacto definimos una función de producción en la cual el capital de TI (hardware, software y servicios), otro capital (maquinarias fabricadas por el hombre exceptuando el hardware, materiales fabricados y plantas industriales), y las horas de mano de obra son los factores de producción (los insumos). En forma logarítmica, el modelo es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Ln (PIBPaís } i, \text{ Año } t) = & \text{ Constante} \\ & + \beta_1 \text{ Ln (Capital de TIPaís } i, \text{ Año } t) \\ & + \beta_2 \text{ Ln (Otro CapitalPaís } i, \text{ Año } t) \\ & + \beta_3 \text{ Ln (Horas de Mano de ObraPaís } i, \text{ Año } t) \\ & + \text{Otros factores} \end{aligned}$$

Según el modelo, el impacto del capital de TI sobre el PIB es positivo y significativo en todos los países (ver Tabla 2-1). En todos los países analizados, si se mantienen constantes la mano de obra y el otro capital, por cada 10% de aumento en el capital de TI, el PIB se eleva un 0,955%. Si bien en todos los países el impacto del otro capital sobre el PIB es mayor que el impacto del capital de TI, la diferencia se debe a los valores relativos del capital de TI y del otro capital. El capital de TI es una proporción muy pequeña del capital total.

Fig 2-3. Ind. del desarrollo de la infraestructura de TI en países de América Latina y de otras regiones



Fuentes: Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial y, Business Software Alliance, para la información referida a la piratería de software.

6 Enterpris Irlanda, *Software Industry Statistics for 1991-2000*, sin fecha de publicación, <<http://www.nsd.ie/hfm/ssii/stat.htm>> (15 de febrero de 2003).

Tabla 2-1. Impacto estimado del capital y la mano de obra sobre el PIB

Factor de producción	Todos los países [a]	Países con un mayor % de capital de TI [b]	Países con un menor % de capital de TI [c]
Capital de TI	0,955	1,883	0,562
Otro capital	2,486	0,636	4,634
Mano de obra	4,621	6,443	2,706

Nota: Los valores indican el cambio porcentual en el PIB por cada 10% que se modifica alguno de los factores de producción, manteniendo los otros dos factores fijos

a. Todos los impactos son significativos al nivel del 1%.

b. El impacto de la mano de obra y del capital de TI es significativo al 1%. El impacto del capital no-TI no es significativo al nivel del 10%.

c. El impacto del capital de TI es significativo al nivel del 5%. El impacto del capital no-TI es significativo al nivel del 1%. El impacto de la mano de obra es significativo al nivel de 10%.

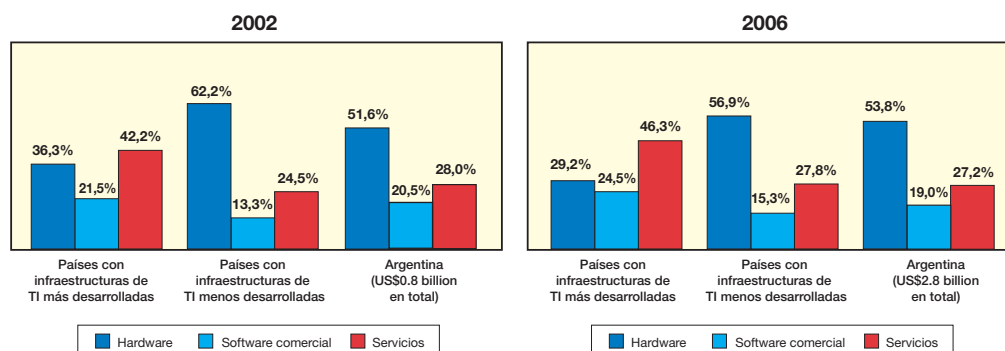
Fuente: Nathan Associates Inc.

El impacto del capital de TI sobre el PIB aumenta a medida que los países acumulan capital de TI. En el grupo de países que están subinvertidos en capital de TI, cada 10% de aumento en capital de TI, el PIB se eleva un 0,562%. En el otro grupo de países, por cada 10% de aumento en el capital de TI, el PIB se eleva un 1,883%.

Las inversiones en capital de TI tienen una gran influencia sobre el crecimiento económico, aun en países con sub-inversión en capital de TI y una productividad menor. Entre 1992 y 1998 en los 9 países que estaban subinvertidos en capital de TI y que tenían una baja productividad, un 25% del 14,8% de crecimiento real que experimentó el PIB se debió a la acumulación de capital de TI. Pequeños aumentos en el capital de TI pueden elevar efectivamente el PIB.

En la mayoría de los países están aumentando las inversiones en software comercial como porcentaje de la inversión anual total en capital de TI. La composición de la inversión anual en TI varía de un país a otro.⁷ En los países con sub-inversión en capital de TI, la mayor parte de la inversión (62,2%) corresponde a capital invertido en hardware. En el otro grupo de países las inversiones en TI están repartidas más equilibradamente entre hardware, software comercial y servicios (ver Figura 2-4).

Fig. 2-4. Composición actual y futura de la Inversión anual bruta en capital de TI



Nota: Este análisis considera las inversiones en capital de TI en 57 países, 27 de los cuales son los países con mayor desarrollo de infraestructura de TI.
Fuente: Nathan Associates Inc. utilizando datos de IDC.

7 Debido a una mayor disponibilidad de datos de IDC sobre las inversiones en capital de TI pudimos ampliar esta parte de nuestro análisis e incluir a 57 países, 30 de los cuales entraron en la categoría de países con infraestructuras de TI menos desarrolladas. Además de los 9 países ya mencionados, este grupo ahora incluye a Brasil, Bulgaria, China, Costa Rica, Croacia, la República Checa, Egipto, Hungría, India, Indonesia, Malasia, Perú, Puerto Rico, Rumania, Rusia, Eslovaquia, Sudáfrica, Ucrania, Venezuela, Vietnam y Yugoslavia.

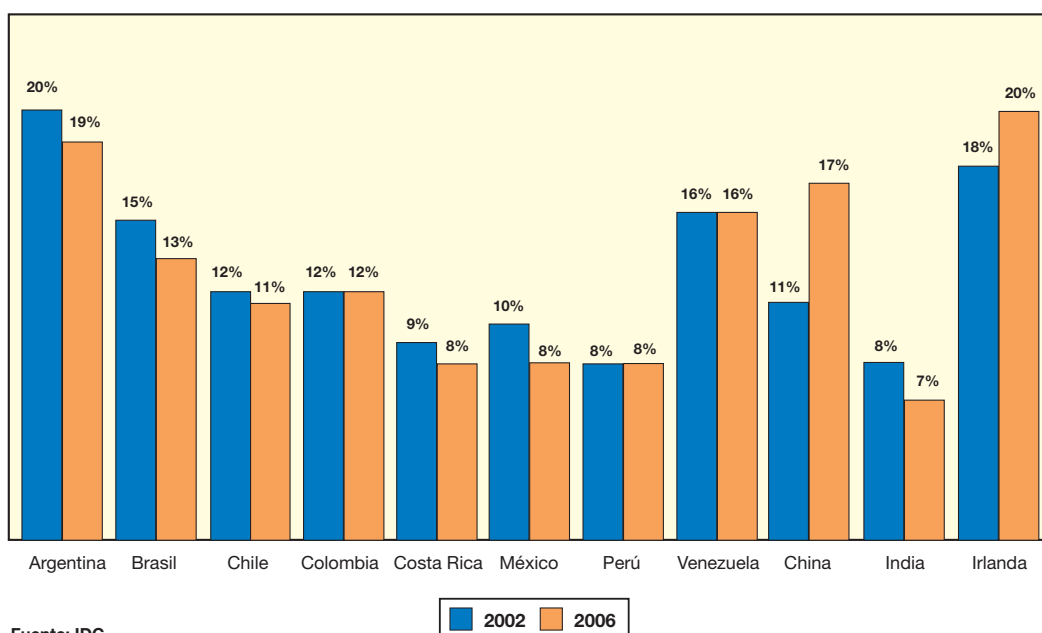
A pesar de que en los países que tienen una sub-inversión en capital de TI el acento está puesto en la acumulación de capital de hardware, las inversiones de TI se están tornando más equilibradas. A medida que crece la base instalada de hardware, crece la demanda de software comercial. Y a medida que aumentan la velocidad de procesamiento y la capacidad de almacenamiento de la base instalada, crece la demanda de software más moderno y más potente. Este proceso impulsa la transferencia de las inversiones en TI del área del hardware hacia el software comercial.

Esto ya está sucediendo. La participación del capital de hardware en el total de inversiones de TI está cayendo y el porcentaje de las inversiones en software comercial está aumentando. En 2006 las inversiones de hardware representarán un 8,5% menos del total de inversiones de TI de lo que representaban en el año 2002. El porcentaje de las inversiones en software comercial será un 15% más alto y pasará de un 13,3% en 2002 a un 15,3% en 2006.

Las inversiones en software comercial están creciendo aun en países con infraestructuras de TI más desarrolladas. En 2006 las inversiones en software, como porcentaje de la inversión bruta total en capital de TI, representarán un 14% más de lo que representaban en 2002 ya que pasarán de un 21,5% en 2002 a 24,5% en 2006.

Contrariamente a lo que señalan las tendencias mundiales, en Argentina y en otros países de América Latina las inversiones en software comercial, que actualmente ya representan un porcentaje pequeño de las inversiones brutas totales en TI, están cayendo. A diferencia de lo que sucede en la mayoría de los países, en Argentina y en los países vecinos de América Latina cuyas economías están sub-invertidas en capital de TI y en capital de software específicamente, el porcentaje de capital invertido en software está cayendo como porcentaje del capital total de TI (ver Figura 2-5). En Argentina la reducción será del 5%.

Fig 2-5. Inversión actual y futura en software comercial como porcentaje de la inversión anual bruta en capital de TI en países de América Latina y de otras regiones



Por el contrario, en China, un país más pobre con una infraestructura de TI menos desarrollada que la de Argentina, el porcentaje de las inversiones en software comercial está creciendo dentro del total de las inversiones en TI: Aumentará un 55% entre 2002 y 2006 (pasando de un 11% a un 17% del total de las inversiones en TI).

La caída de las inversiones en software comercial resultará en un menor crecimiento del empleo en el sector de la TI en Argentina. Se estima que los puestos de trabajo aumentarán en el sector de TI en Argentina, si bien la tasa de crecimiento será menor a los índices históricos. Entre los años 1996 y 2001, el empleo en el sector de TI aumentó un 6,8% por año (ver la parte inferior de la Figura 2-6).⁸ Entre los años 2001 y 2006, el empleo en el sector de la TI aumentará a razón de un 5,8% anual.

En el año 2006, la industria de la TI en Argentina empleará a 201.200 personas, de las cuales 14.300 serán empleadas por empresas de hardware, software comercial y servicios informáticos; 37.400 serán empleados de empresas de canal de TI; y las 149.500 personas restantes estarán trabajando en todas las áreas de la economía como profesionales de TI, es decir, como empleados en puestos que requieren conocimientos y habilidades relacionadas con el diseño, desarrollo, implementación y soporte para productos y servicios de TI. Como ejemplo de los cargos y puestos profesionales relacionados con la TI podemos mencionar los siguientes: gerente de TI, arquitecto de redes, diseñador de Web, programador e ingeniero de sistemas.

En primera instancia, las perspectivas para la industria de la TI en Argentina parecen ser buenas. Pero un análisis más profundo indica que el cambio en la composición de las inversiones en TI se traducirá en menor crecimiento de empleos en el área de TI. En Argentina las inversiones anuales en hardware y software comercial han generado históricamente más empleos que las inversiones en servicios de TI (ver Figura 2-7). Cada millón de dólares invertido en software comercial y servicios informáticos generó 4,27 puestos de trabajo; cada millón de dólares invertido en hardware generó solamente 3,69 puestos de trabajo. Si los 2.800 millones de dólares que se invertirán en capital de TI en Argentina en el año 2006 se distribuyeran entre el área del hardware, el software comercial y los servicios de la misma manera en que se distribuyeron en 2002, las cifras de empleo en la industria de la TI en 2006 serían un 0,5% superiores y habría 1.025 puestos de trabajo adicionales.⁹

8 Debido a la devaluación del año 2002 y a la pronunciada caída de la actividad económica en Argentina, decidimos utilizar los períodos 1996-2001 y 2001-2006 como referencia para nuestro análisis de tendencias de crecimiento en el sector de la TI en Argentina. Por lo tanto, el crecimiento pasado no está sesgado por valores que lo deprimen producto de un último año (2002) con una actividad anormalmente baja ni el crecimiento futuro está sesgado por valores que lo inflan producto de un año de inicio (2002) de actividad anormalmente baja. Sin embargo, el impacto de la devaluación y el deterioro de la actividad económica se observan en el lento crecimiento del empleo en el sector de la TI en Argentina en el futuro. El empleo en el sector de la TI crecerá más rápidamente en todos los demás países latinoamericanos y llegará a aumentar hasta un 9% por año en Costa Rica.

9 Cabe destacar que existen varias definiciones de empleo diferentes. Las cifras de IDC son conservadoras. Las definiciones de empleo más amplias muestran cifras de empleo más altas en Argentina. Si se utilizaran estas cifras, el aumento en las tasas de empleo sería mayor.

Fig 2-6. Crecimiento de la Industria de la TI en Argentina 1996-2001 y 2001-2006

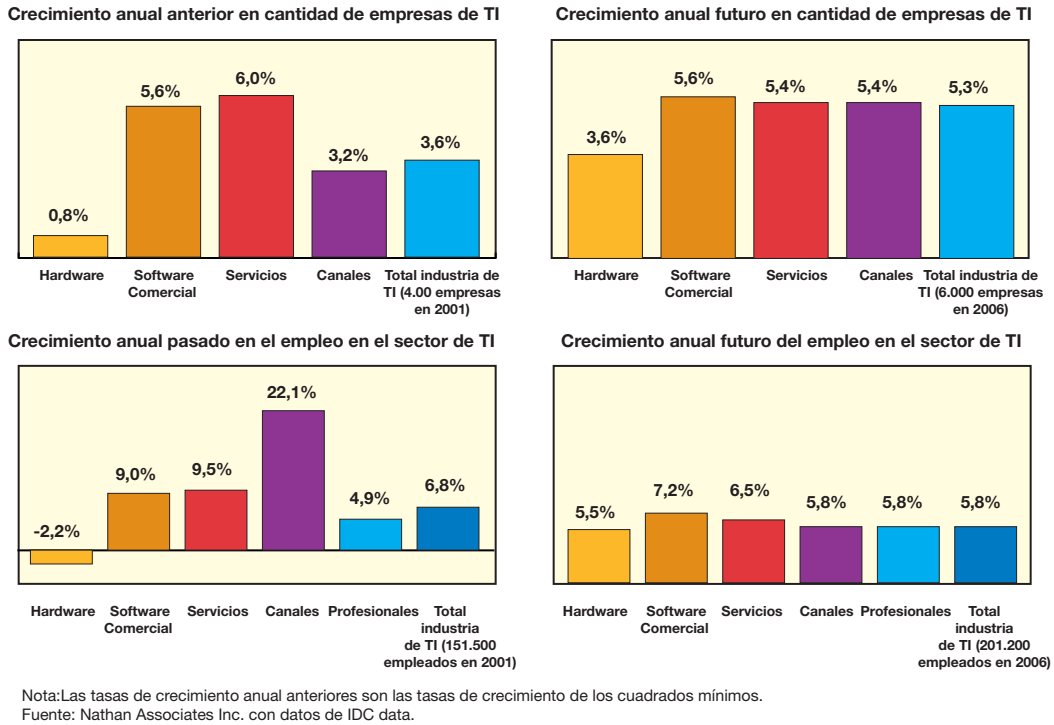
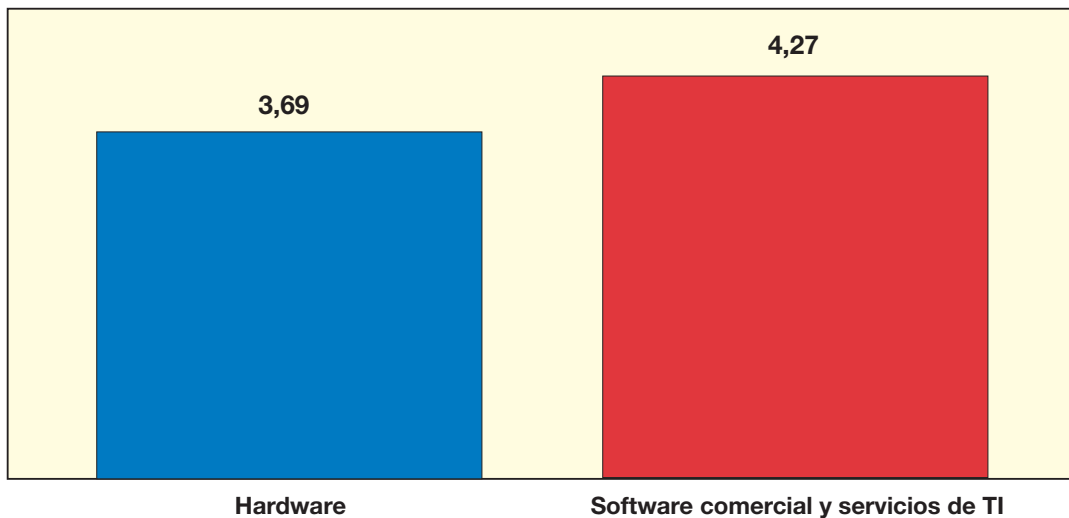


Fig. 2-7. Empleados por U\$S 1 millón de inversión en capital de TI en Argentina, 1996-2001



Nota: Empleo únicamente en el segmento definido de la industria de TI. Los multiplicadores no incluyen el impacto indirecto en el empleo en canales, y el empleo de profesionales de TI fuera de los segmentos de hardware, software comercial y servicios de la industria de TI.
Fuente: Nathan Associates Inc. con datos de IDC.

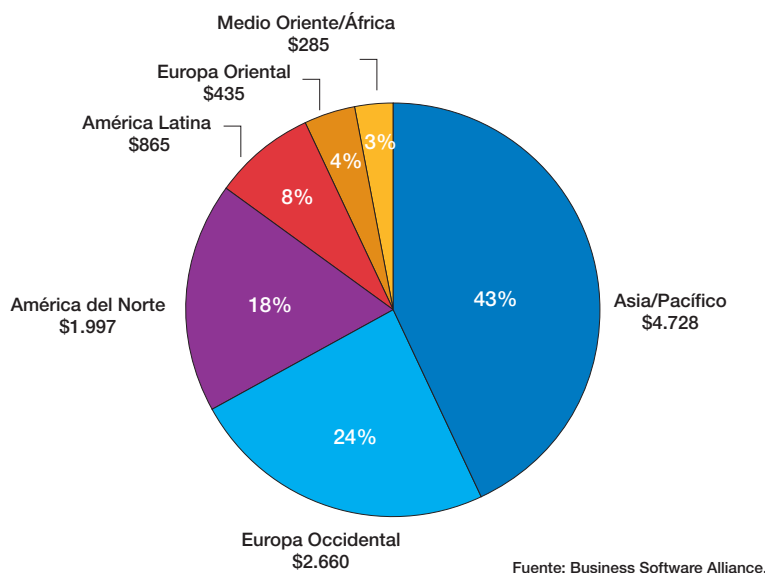
Una más firme protección de los derechos de propiedad intelectual incentivaría la inversión bruta en software comercial y haría crecer el PIB. Habiendo destacado la importancia de la inversión en capital de TI en general y en el área del software comercial en particular, nos dedicaremos ahora a un aspecto relacionado con la infraestructura de TI: la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual, y analizaremos y calcularemos su impacto sobre las inversiones en TI. En todas las regiones del mundo encontramos países con una débil protección de los derechos de protección intelectual y los consiguientes altos índices de piratería (ver Tabla 2-2). Según la Business Software Alliance, en 2001 se perdieron aproximadamente US\$11.000 millones en ventas de software comercial como resultado de la piratería (ver Figura 2-8).

Tabla 2-2. Índices de piratería de software por región, 1995-2001

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Asia/Pacífico	64%	55%	52%	49%	47%	51%	54%
Europa Oriental	83%	80%	77%	76%	70%	63%	67%
América Latina	76%	69%	64%	62%	59%	58%	57%
Medio Oriente/África	78%	74%	65%	63%	60%	55%	52%
América del Norte	27%	28%	28%	26%	26%	25%	26%
Europa Occidental	49%	43%	39%	36%	34%	34%	37%

Fuente: Business Software Alliance.

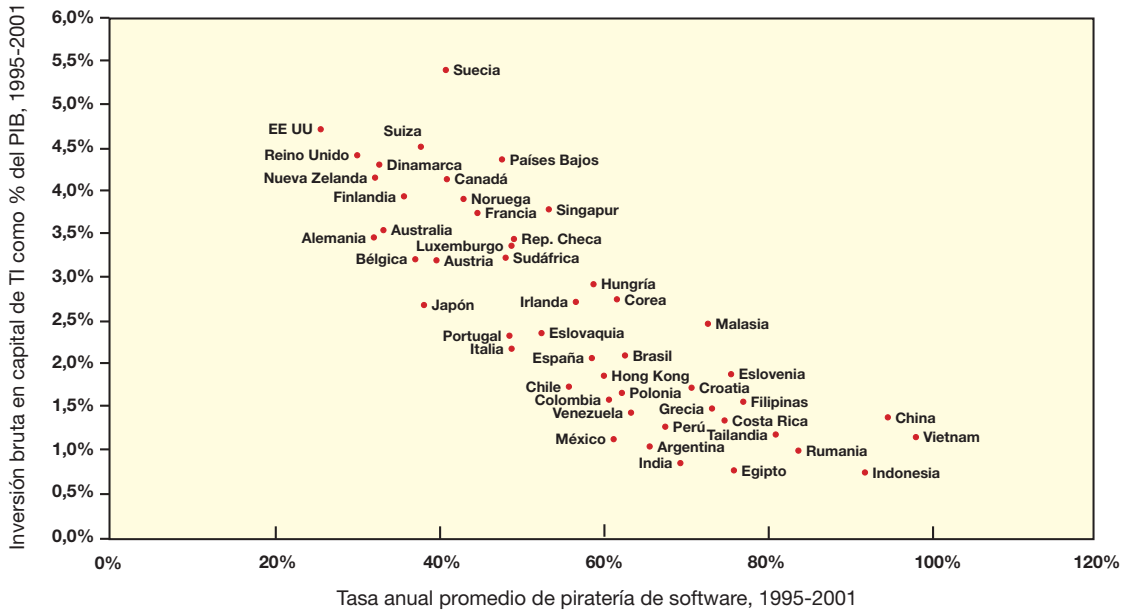
Fig 2-8. Pérdidas por piratería de software por región (millones de dólares de valor minorista y porcentajes)



En un análisis que incluyó varios países, observamos que a medida que se reducen los índices de piratería de software aumentan las inversiones en TI (ver Figura 2-9). Cada 10% de reducción en los índices de piratería, por ejemplo de 70% a 63%, la participación de las inversiones de TI en el PIB aumenta en un 13,4%, por ejemplo de 2% a 2,26% (ver Figura 2-10). Si en 2001 las tasas de piratería en Argentina hubieran sido un 10% más bajas (55,8% en lugar de 62%) y sus inversiones en capital de TI un 13,4% mayores, el PIB de Argentina hubiera sido un 0,75%, o US\$2.000 millones más alto. Incluso un éxito moderado en lo que hace a una mayor protección de los derechos de propiedad intelectual (DPI) puede tener un impacto importante sobre las inversiones en TI y sobre el PIB.

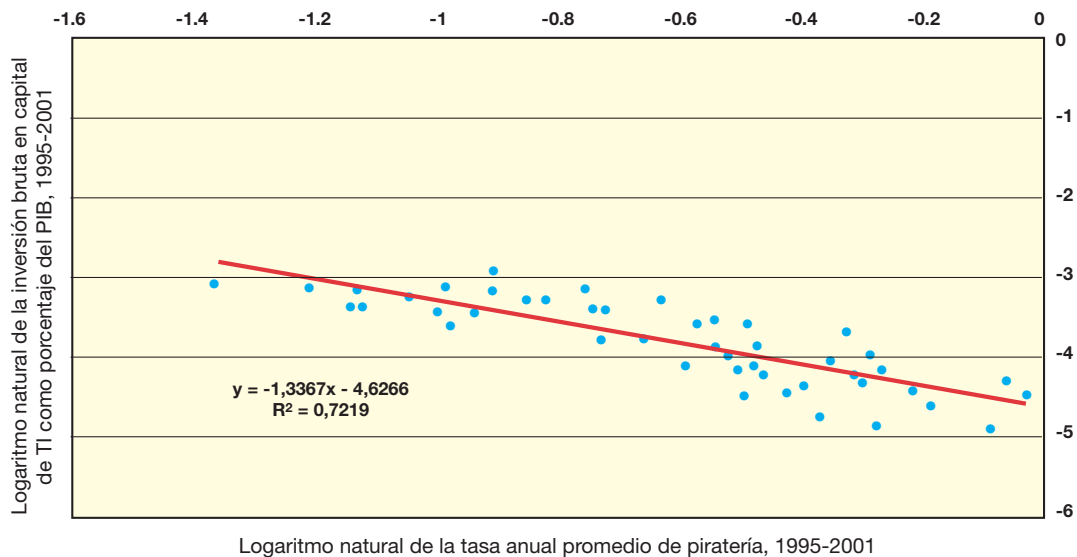
Las políticas que incentivan el desarrollo y el fortalecimiento de la infraestructura de TI pueden tener impactos positivos sobre las inversiones en capital de TI. En el próximo –y último- capítulo de este informe presentamos un programa con una serie de políticas, incluyendo algunas estrategias que Argentina puede utilizar para fortalecer la protección de los DPI, que fomentarán el desarrollo de la infraestructura de TI de Argentina a través de una inversión equilibrada en capital de TI, lo cual, a su vez, ayudará a aumentar las cifras de empleo, producción y productividad de la economía.

Figura 2-9. La inversión bruta en capital de TI aumenta cuando disminuyen los índices de piratería de software



Fuentes: Nathan Associates Inc. utilizando los valores de PIB suministrados por el Banco Mundial, inversiones en TI informadas por IDC, e índices de piratería de software informados por Business Software Alliance.

Fig. 2-10. Cuando los índices de piratería de software se reducen en un 10%, la inversión bruta anual en capital de TI aumenta un 13,4%



Fuentes: Nathan Associates Inc. utilizando valores de PIB informados por el Banco Mundial, inversión en TI informada por IDC, y tasas de piratería de software informadas por Business Software Alliance.

CAPÍTULO 3: POLÍTICAS RECOMENDADAS

Partiendo de la base de que mejorar el bienestar de los ciudadanos es uno de los principales objetivos del Estado, la historia, la experiencia global y los resultados del presente informe sugieren que el Estado debería intentar estimular el crecimiento del sector de la tecnología de la información (TI). Más específicamente, los estados deberían estimular la industria del software comercial.

Los modelos de negocios comerciales benefician a la economía global. El modelo de negocios comercial es un motor económico de eficacia comprobada que emplea a millones de personas en todo el mundo y genera gastos por US\$2,4 billones, según un estudio publicado por la *World Information Technology and Services Alliance* (Alianza Mundial de Tecnología y Servicios Informáticos).¹⁰ El mismo estudio demuestra que el sector del software creció un 100% entre 1995 y 2001, con un crecimiento que superó al experimentado por cualquier otro sector de la Tecnología de las Comunicaciones y de la Información. Estas conclusiones contribuyen a apoyar los resultados del presente informe en cuanto a que:

La historia de éxito de la India

En los últimos diez años el crecimiento y la expansión de la industria del software en la India han sido tan importantes que el país compite con los Estados Unidos por el puesto de principal exportador de software del mundo. Este éxito se atribuye en gran medida al crecimiento de la industria del software comercial. En realidad, Oxford Analytica señala que el crecimiento inicial de la industria del software en la India “estuvo impulsado en su totalidad por el sector privado” con un mínimo de regulación en áreas clave.

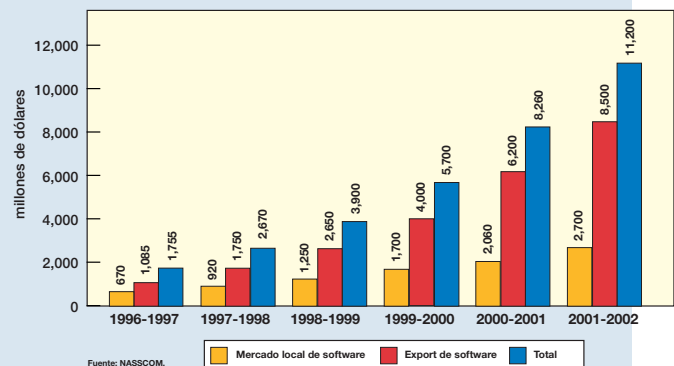
La estrecha cooperación entre el gobierno y la industria privada de TI en la India, especialmente la industria del software, ha servido para impulsar el desarrollo de políticas gubernamentales que fomentan el crecimiento de la industria comercial local. Por ejemplo, la Asociación Nacional de Empresas de Software y Servicios (NASSCOM, por su sigla en inglés) trabajó en estrecho contacto con el Gobierno de la India para fortalecer las leyes de Propiedad Intelectual. En otros casos, la industria trabajó con los gobiernos estatales para proveer servicios educativos dirigidos a la capacitación de ingenieros calificados.

La experiencia de India con la industria del software comercial ha beneficiado significativamente a la economía de ese país.

- “Entre 1994-95 y 2000-01, la ganancia bruta del sector del software comercial aumentó de 835 millones a 8.200 millones de dólares y las exportaciones crecieron de 485 millones a 6.200 millones de dólares ... lo que equivale a tasas de crecimiento anual superiores al 50% y a casi el 100% respectivamente.”
- El desarrollo de la industria del software comercial ha sido impulsado por las exportaciones, especialmente hacia América del Norte (dos tercios de las ganancias provenientes de las exportaciones en 2000-01) .

(Fuente: Oxford Analytica, “National IT Development: Explaining Success. India”)

Industria del software en la India 1996-2002
(en millones de \$US)



¹⁰ Alianza Mundial de Tecnología y Servicios Informáticos, Digital Planet 2002: The Global Information Economy, Febrero de 2002, “Executive Summary”, p. 1.

- Un robusto sector de TI acelera el crecimiento económico.
- El software comercial y los servicios afines son el motor de alta velocidad del crecimiento y el desarrollo del sector de TI.
- Un sector comercial de TI contribuye más al desarrollo de la economía de un país cuando hay una fuerte protección de los Derechos de Propiedad Intelectual de los editores de software.

Estos datos obtienen valor adicional a través de las historias de éxito de diversos países del mundo, que se describen en el presente documento.

“La inversión en tecnología de la información aumenta la competitividad no sólo de las empresas sino de toda la economía. El aumento de la competitividad conduce al crecimiento económico. Por lo tanto, sólo hay dos opciones para el futuro: quedarse atrás o cerrar la brecha. Cerrar la brecha es el futuro que imaginamos para Argentina.”¹¹

— Graciela Roggio
Vicepresidente CESSI
Presidente Prominente

El caso argentino: El capítulo 2 del presente informe proporciona pruebas acerca del impacto positivo que tienen las inversiones en capital de TI y, más específicamente, las inversiones en la industria del software comercial. Las inversiones en la TI desarrollan la infraestructura de TI, aumentan la productividad y la producción, y generan empleo. Si bien la Argentina se encuentra entre el grupo de países que tienen una inversión insuficiente en capital de TI, la participación de la TI como porcentaje del capital total es más alta que en todos los demás países con inversiones insuficientes. Aunque es importante tener en cuenta que la devaluación que tuvo lugar en Argentina coloca a este país en un lugar bastante especial en comparación con otros mercados el potencial descrito en este informe no se ve afectado por la crisis económica. De hecho, la devaluación argentina quizás le dé al país una ventaja adicional en el área de las exportaciones. En la actualidad, la Argentina no está aprovechando plenamente todos los beneficios que la inversión en TI aporta a la economía en general, en parte debido a la sub-inversión en el sector del software.

Ello sugiere que los encargados de formular políticas en Argentina pueden acelerar el crecimiento económico, y aumentar el empleo y la productividad en general estimulando el crecimiento del sector del software comercial. En la actualidad, el Congreso argentino está considerando varios proyectos de ley que podrían servir para estimular el desarrollo del software comercial a través de una serie de incentivos fiscales que incluyen la reducción y desgravación impositiva, y a través de la creación de nuevos programas que brindan apoyo a la industria del software. Más adelante se describen varios de estos proyectos y programas.

Quizás la legislación más importante que se está considerando en este momento sea el Proyecto de Ley de Promoción de la Industria del Software.¹² El actual proyecto de la Ley de Promoción de la Industria del Software brindaría una serie de incentivos para alentar el desarrollo de una industria del software comercial.¹³ Algunas de las disposiciones de la ley incluyen un reintegro/crédito del 70% sobre los pagos de

11 Foro Económico Mundial, 2001-2002, The Global Information Technology Competitiveness Report: Readiness for the Networked World, Oxford University Press, New York, 2002, p.162.

12 Cada una de estos tres proyectos de ley se describe en el sitio web de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) [HYPERLINK "http://www.cessi.org.ar/"](http://www.cessi.org.ar/) O los proyectos de ley se pueden encontrar en el sitio de seguimiento de la actividad de la Cámara de Diputados en <http://www1.hcdn.gov.ar/dependencias/cceinformatica/Proyecto>.

13 En el momento en que se estaba preparando este informe, esta ley ya estaba en la versión de despacho final unificado entre las comisiones de Industria, Presupuesto, Comunicaciones e informática y Ciencia y Tecnología.

IVA, créditos fiscales para las empresas cuyo software cumple con procesos y normas de certificación, la franquicia aduanera para los equipos importados para desarrollar software, y la creación de un organismo especial para promover el crecimiento y el desarrollo del software a través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT). Este programa complementa la actividad del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) ya existente, administrado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT).

Considerando la importancia del software en cuanto a la estimulación del crecimiento del sector de la TI –mencionada en las conclusiones de este informe y reconocida por algunos legisladores argentinos– podría resultar útil considerar indicadores provistos por diversas organizaciones respecto de cuál es la situación de Argentina en términos de su potencial general para la conectividad. En el presente documento utilizamos una serie de referencias, incluyendo encuestas y estudios realizados en la Argentina, y datos de IDC, del Banco Mundial y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, entre otros. Uno de estos indicadores proviene de los Informes de Tecnología Global del Foro Económico Mundial. El principal indicador del Foro Económico Mundial es el Índice de Potencial para la Conectividad. El indicador está definido en el *Informe Mundial sobre la Tecnología de la Información 2002-2003* como "el grado de preparación de una nación o de una comunidad para participar y para beneficiarse de los avances en las TIC (tecnologías de la información y de la comunicación)"¹⁴. En el informe 2001-2002 Argentina ocupaba el puesto 32 entre los 75 países evaluados. En el informe 2002-2003, con indicadores ligeramente modificados, Argentina ocupó el puesto 45 entre 82 países evaluados, lo cual indica que el potencial general de conectividad empeoró en relación con los otros países analizados.¹⁵ Cabe destacar que en el informe 2001-2002, Argentina obtuvo el mejor lugar entre los países latinoamericanos, pero en el nuevo informe ocupa el tercer lugar, luego de Brasil y Chile.¹⁶

A pesar de haber descendido de posición, en Argentina el uso de Internet por parte de empresas y usuarios residenciales se encuentra entre los más altos del mundo. Por ejemplo, Argentina ocupó el tercer lugar entre 82 países analizados en cuanto al uso del correo electrónico para correspondencia interna. Estos altos indicadores demuestran que existe una base de consumidores a la que podría acceder una pujante industria del software. Esta es una ventaja con la que algunos conocidos exportadores de software, como la India, no cuentan. (Ver "La historia de éxito de la India".) Con más políticas específicas que promuevan el crecimiento del sector del software, combinadas con una población electrónicamente preparada, Argentina tiene el potencial necesario para hacer crecer su sector del software.

"No se comprende cabalmente el papel que la industria de la TI podría desempeñar en el desarrollo de la economía argentina."¹⁷

— Jorge Cassino

Presidente Honorario de CESSI en su carácter de Ejecutivo Argentino ante el FEM

14 Foro Económico Mundial, *2002-2003 The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World*, Oxford University Press, New York, 2003, p. 10.

15 Foro Económico Mundial, *2001-2002*, p. 174.

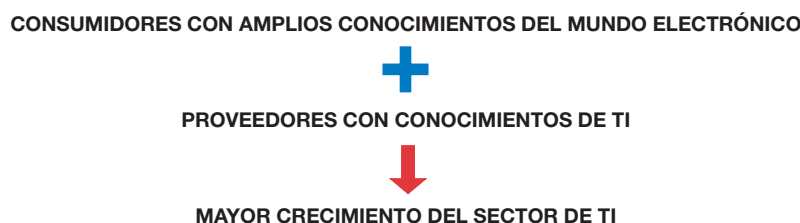
16 Foro Económico Mundial, *2002-2003*, p.11.

17 Foro Económico Mundial, *2001-2002*, p. 162.

Recomendaciones Prácticas de Políticas para Estimular el Desarrollo de la Industria del Software Comercial

La información incluida en el presente estudio, sumada a la historia de éxito de la industria del software comercial, sugiere claramente que las políticas que estimulen el desarrollo de la industria del software comercial ayudarán a las economías locales. Sobre la base de estas conclusiones, el presente capítulo ofrece una serie de recomendaciones acerca de políticas que los gobiernos pueden considerar para impulsar el crecimiento de la industria de TI local. Consideramos que no hay un único principio que sea más importante que los demás. En realidad, la forma más efectiva de estimular el desarrollo de la industria de la TI consiste en aplicar una combinación de todos los principios, teniendo en cuenta la situación específica de Argentina.

Además, casi todas estas estrategias estimulan tanto el lado del consumo como el de la producción en la ecuación de la TI. Esto se basa en la teoría de que la TI tiene más éxito como factor de desarrollo económico cuando a través de las políticas se incentiva el desarrollo de una comunidad de usuarios que puedan utilizar efectivamente la tecnología y se estimula la creación de una comunidad de proveedores que puedan satisfacer las necesidades de los consumidores.



Para la preparación de este informe mantuvimos entrevistas y consultamos a varios líderes del sector académico, de la industria y de asociaciones de la industria de TI. Además, analizamos un estudio económico reciente sobre las empresas de software y servicios de Argentina realizado por El Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).¹⁸ Al combinar estos datos, se observa que las barreras que con mayor frecuencia impidieron el crecimiento del sector del software comercial en Argentina fueron la falta de acceso a la financiación (la necesidad de contar con más incentivos fiscales y mejor acceso al capital de riesgo), deficiencias en el desarrollo de capital humano (específicamente el hecho de que los graduados universitarios no están preparados en términos de conocimientos prácticos sobre informática), la protección inadecuada de la propiedad intelectual, la informatización del gobierno, y la falta de uso de normas internacionales en la producción de software.¹⁹ Otros informes y estudios independientes destacan la necesidad de contar con investigación y desarrollo, y una mejor infraestructura de telecomunicaciones y la contratación pública como elementos clave de una política pública que apoye a la industria local del software. Sin embargo, un aspecto positivo es que los entrevistados consideran que el gobierno tiene la capacidad para mejorar el estado general de la industria local del software en Argentina a través de políticas específicas.

Lo que parecería faltar en los proyectos de TI de Argentina es un programa abarcativo que apunte al crecimiento y proliferación de la industria de la tecnología de la información. El nuevo programa “Argentec” de Argentina representa un paso hacia una visión abarcativa. Este plan es un esfuerzo conjunto llevado a

18 D. Chudnovsky, et al., “El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo”, El Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), 27 de julio de 2001, <<http://www.fund-cenit.org.ar/>>, (8 de abril de 2003), p.110. (En el texto también se lo menciona como el estudio CENIT.)

19 Microsoft Corporation, “Invirtiendo en Argentina para el Desarrollo”, documento de Microsoft, p. 21.

cabo por el sector público y privado. La mayor parte del texto fue incluido en un Decreto Ejecutivo que aún requiere la firma del Presidente. Sin embargo, con el cambio de gobierno su futuro es incierto.

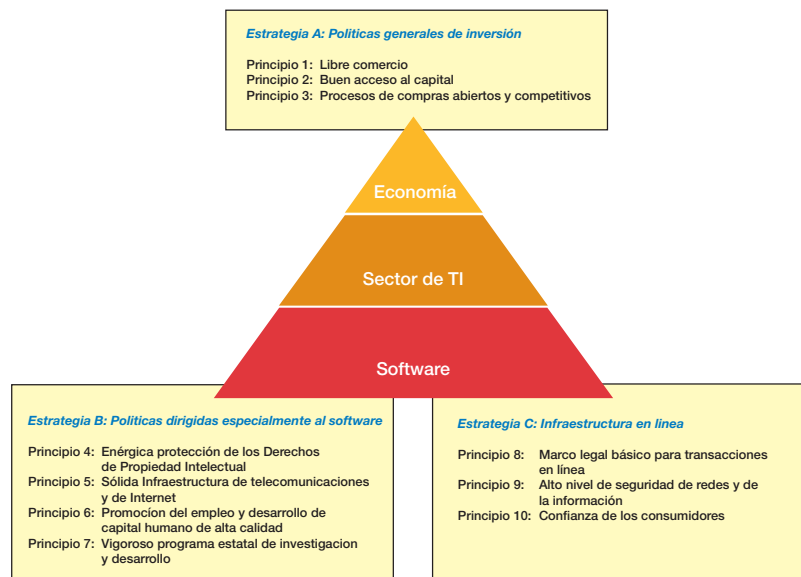
El programa original tenía tres estrategias principales: (1) la exportación activa de software; (2) la promulgación de leyes para desarrollar la industria del software a través de las exportaciones, la inversión, mejores condiciones de mercado e incentivos fiscales; y (3) incentivos y programas para garantizar más investigación y desarrollo y mejores normas de control de calidad en el desarrollo de software.

“ . . . sin una iniciativa global nacional en materia de TIC, [las leyes independientes] son iniciativas aisladas, sin cohesión. No producen sinergias, y generalmente mueren tan aisladas como nacieron. En este esquema estamos recorriendo el camino mas largo. Creo que el gobierno tiene un importante rol en todo esto, que esta vinculado con una visión de país que debe cambiar.”

**— Dr. Mauricio Devoto
Director del Área Sociedad del Conocimiento
La Fundación Creer y Crecer**

Si la nueva legislación sobre software constituye un indicador, parecería que el gobierno ha iniciado el proceso de avanzar hacia una sólida estrategia de TI. Consideramos que este informe destaca la actual decisión del gobierno de favorecer el crecimiento de la industria del software. Este sector no sólo mejorará el potencial de conectividad argentino sino que además –según lo demuestra este estudio- puede contribuir a aumentar el crecimiento económico general de Argentina. A fin de desarrollar y apoyar la industria del software en Argentina, recomendamos implementar una serie de políticas. Muchas de nuestras recomendaciones reflejan conceptos y problemas que surgieron en nuestras reuniones con líderes de la industria argentina. Una tema que se mencionó de manera predominante es el deseo de que exista una coordinación más estrecha con el gobierno para garantizar que las políticas apunten correctamente al desarrollo y crecimiento económicos. Recomendamos que cada uno de estos tres estrategias y sus principios subyacentes se utilicen de manera combinada. No hay un único estrategia que sea más importante que los demás. Por otra parte, la combinación generará un marco sólido para la industria del software comercial.

Figura 3-1. Conjunto de políticas para promover el crecimiento económico



Cerrando la brecha digital

La tecnología desempeñará un papel importante ya que permitirá cerrar la brecha existente entre ricos y pobres en todo el mundo. Son numerosas las historias de éxito que demostraron el poder de la tecnología, que acerca el mercado global a la aldea más remota, al granjero más pobre, al artista local más desconocido y al estudiante más impensado. La tecnología tiene un gran potencial para cerrar esta brecha, un potencial que se está tornando realidad a través de muchos programas de Información, Comunicaciones y Tecnología desarrollados en todo el mundo.

El desarrollo y la difusión de productos de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) ayuda a cerrar la brecha digital proporcionando acceso crítico a las herramientas físicas de la era digital y aumentando la inversión total en TI. Tal como se demostró en este estudio, la inversión en TI, y en software en particular, es una potente herramienta que contribuye al crecimiento general de la economía. Las economías en desarrollo parecen estar preparadas para extraer los máximos beneficios de esta inversión en TI. De acuerdo con *Digital Planet 2002*, el gasto en TIC de China es el de mayor crecimiento del mundo, seguido muy de cerca por Europa Oriental.

Si bien comenzamos a cerrar la brecha, todavía queda mucho por hacer. India, uno de los mejores casos de éxito del mundo en materia de TIC, todavía no ha podido cerrar la brecha digital. Si bien India es un importante exportador de software, la mayoría de los ciudadanos hindúes no pueden usar los productos y servicios desarrollados en su país. A fin de ilustrar más claramente este punto, podemos señalar que en un estudio realizado por el Foro Económico Mundial, de un total de 75 países India ocupa el lugar 54 en términos del potencial para la conectividad. Cabe mencionar que en el grupo de 82 países incluidos en el estudio, Argentina se ubicó muy por delante de India en cuanto a los factores relacionados con la preparación/uso por parte de los usuarios.²⁰

(de 82 países analizados por el FEM)	Argentina	India
Sofisticación de las Intranets de las Empresas	9	36
Empresas que operan con comercio electrónico	12	73
Uso de Internet para la investigación en general	11	56
Sofisticación del marketing on-line	10	34
Uso del e-mail para correspondencia interna	3	27
Uso del e-mail para correspondencia externa	12	34
Penetración de páginas web de empresas	28	41

Fuente: Foro Económico Mundial, 2002-2003

Al analizar los detalles del informe, observamos que los bajos resultados de India se deben a que no resolvió de manera

adecuada las cuestiones relacionadas con la infraestructura, y a que no brindó la educación tecnológica ni transmitió los conocimientos necesarios a todos los niveles de la sociedad.

Promover el acceso a la tecnología y estimular la producción tecnológica es fundamental para cerrar la brecha digital. También es un esfuerzo sumamente arduo. En nuestra opinión, cada una de las políticas descritas en este trabajo ayudan de alguna manera a cerrar la brecha entre los ricos y los pobres, desde el punto de vista de la tecnología, en todo el mundo. De hecho, muchas de las políticas recomendadas en este artículo cuentan con el soporte de programas sobre el mismo tema desarrollados por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD), Naciones Unidas y el Foro Económico Mundial. A pesar de ser de aplicación universal, para poder cerrar verdaderamente la brecha digital, las políticas tendrán que ser adaptadas a las necesidades y desafíos específicos del pueblo y el mercado argentinos. La industria del software comercial, que enfrenta estos desafíos diariamente, puede ser un gran socio del gobierno en este sentido.

El Proyecto Argentec propicia una posible colaboración entre el gobierno y la industria e incluye una visión para cerrar la brecha digital.

El Proyecto Argentec tiene cuatro objetivos principales:

- Potenciar el uso de tecnologías informáticas en la sociedad.
- Maximizar los recursos disponibles a través de un enfoque sinérgico.
- Colocar a la Argentina como un actor relevante en el mercado internacional de software y productos conexos.
- Incentivar la creatividad y el desarrollo en el campo de las tecnologías informáticas.

El programa apunta a establecer la visión de una sociedad de la información en Argentina y a incorporar al sector privado a este proyecto. Se creará un comité estratégico encabezado por el Presidente, que incluirá a tres secretarios de gabinete, dos representantes académicos y cuatro representantes del sector privado. El programa específicamente incluye actividades de promoción de las exportaciones, la promoción general de la TI y mejoras en la calidad y el desarrollo de software.

Esta es una buena manera de comenzar a cerrar la brecha digital en Argentina. En el momento en que se estaba preparando este informe, el programa Argentec estaba estancado. Queda por ver qué hará el gobierno para llevar adelante el programa.

ESTRATEGIA A: La primera estrategia se basa en los tradicionales estímulos a la inversión, dirigidos a la promoción de la industria de la TI. Estos principios son importantes para el desarrollo de cualquier industria local. En nuestras recomendaciones incluimos algunas sugerencias específicas sobre la manera de utilizar estas estrategias para estimular el desarrollo de la industria del software comercial. Los principios generales que recomendamos incluyen lo siguiente:

- Eliminar las barreras comerciales.
- Brindar acceso al capital.
- Mantener un proceso de compras públicas abierto y competitivo.

ESTRATEGIA B: La segunda estrategia apunta a las políticas orientadas a fomentar específicamente las industrias del software y de los servicios de TI. Estas políticas estimulan aquellos elementos intangibles y difíciles de describir que contribuyen a aumentar el conocimiento, inspirar la creatividad y originar nuevas formas y procesos de pensamiento. Como ejemplo podemos mencionar:

- Sancionar y aplicar leyes que protejan enérgicamente los Derechos de Propiedad Intelectual.
- Desarrollar una sólida infraestructura de telecomunicaciones e Internet.
- Invertir en capital humano y en la creación de empleo.
- Fomentar programas estatales de investigación y desarrollo vitales y accesibles.

ESTRATEGIA C: Dado el progresivo avance del software y los servicios hacia el entorno en línea, el tercer elemento de la estrategia general del gobierno debería incluir la creación de un entorno legal y regulatorio que fomente la venta de nuevos productos y servicios a través del comercio electrónico. También se debería crear un entorno para desarrollar el software y los servicios. Algunas de estas políticas incluyen:

- Fijar reglas básicas para las transacciones comerciales en línea.
- Garantizar la seguridad de las redes y de la información.
- Lograr que los consumidores confíen en el mundo electrónico.

“El dilema del innovador en la industria de la TI es descubrir nuevos mercados. Los empresarios argentinos, por una cuestión cultural, están preparados para explorar nuevos mercados geográficos, y están teniendo éxito en muchos de ellos. Yo considero que es posible tener una fuerte industria argentina dedicada a la exportación de software y no sólo al mercado local.”

— Carlos G. Pallotti
Presidente CESSI

ESTRATEGIA A: Principios de inversión generales para promover el crecimiento de la TI.

PRINCIPIO N. 1: Eliminar las barreras comerciales. El sector de la informática, o tecnología de la información, es global por naturaleza propia. Un empleado en la India podría estar escribiendo código de programación para una empresa basada en los Estados Unidos. O un productor de chips Pentium de Taiwán podría proporcionar componentes para computadoras ensambladas en Brasil. Las barreras que afectan al comercio internacional tienden a impedir el crecimiento de las diversas industrias locales. Esto es así especialmente en el caso de la industria globalmente integrada de la tecnología de la información. Al limitar el acceso a la inversión y al *know-how* externos, dos elementos críticos, las políticas comerciales restrictivas perjudican a los productores de TI locales. Por otra parte, “el comercio y la inversión extranjera directa siguen siendo importantes fuentes de ideas y conceptos innovadores, y podrían adquirir mayor importancia a

medida que la complejidad de la innovación en las fronteras tecnológicas haga que para las empresas y los países sea cada vez más difícil participar en actividades innovadoras”.²¹ Y, lo que quizás sea más importante aún, el proteccionismo limita el acceso de los consumidores a bienes y servicios de TI de alto valor y menor costo provenientes del exterior. Según el Foro Económico Mundial, el comercio es un mecanismo “vital” para “facilitar la difusión de la tecnología”.²² Sin acceso a la tecnología, no se desarrolla una población con conocimientos del mundo electrónico y la brecha digital se agranda.

Existen múltiples mecanismos comerciales para estimular el crecimiento del sector informático, incluyendo acuerdos bilaterales específicos, áreas de libre comercio (Área de Libre Comercio de las Américas) y mercados comunes (MERCOSUR). Todos pueden resultar útiles para estimular al sector. A los fines ilustrativos, nos concentraremos en la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Asumir compromisos plenos con respecto a los servicios informáticos, servicios relacionados con la informática y servicios de telecomunicaciones básicos y de valor agregado en virtud del GATS. El Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (GATS, por su sigla en inglés) es una herramienta importante para la promoción de los servicios informáticos y del crecimiento de la industria informática a través del estímulo de las inversiones en el sector del software y de los servicios, el intercambio de mano de obra calificada, la exportación de servicios locales y el desarrollo del comercio electrónico. De acuerdo con el GATS, Argentina asumió compromisos muy firmes en el área de servicios informáticos y servicios relacionados con la informática.²³ También asumió compromisos igualmente firmes en el área de telecomunicaciones de valor agregado, incluyendo “recuperación de bases de datos e información on-line”. Es probable que estas categorías se conviertan en la base para todo compromiso futuro relacionado con la OMC en el área del comercio electrónico. El temprano compromiso de Argentina con el flujo libre y abierto de inversiones y profesionales entre fronteras constituye un mensaje importante para los potenciales inversores.

Asimismo, como parte de MERCOSUR, Argentina presentó un documento ante el Grupo de Trabajo sobre Servicios de la OMC en julio de 2001, en el que claramente reconocía la importancia de la liberalización del comercio en el área de los servicios.²⁴ El objetivo del documento es “promover la liberalización de este importante sector y aumentar la participación de los países en desarrollo en el sector del comercio de servicios”. Cabe destacar que el documento del MERCOSUR también señala: “... el rápido crecimiento del sector de la tecnología de la información lo convirtió en un importante generador de empleo, en especial de empleos bien remunerados y para personal calificado, no sólo en los mercados industrializados sino también en los mercados emergentes”.²⁵ El gobierno argentino claramente reconoció el potencial del comercio en el área del software y de los servicios informáticos y en línea.

“Los impuestos y las barreras aduaneras hacen que el software, los equipos tecnológicos y los servicios se tornen inaccesibles para muchos argentinos.”²⁶

21 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth*, 2002, reedición, p. 40.

22 Foro Económico Mundial, 2001-2002, p. 114.

23 Organización Mundial del Comercio, “Cronograma de Productos: Compromisos de los Miembros”, *Cronograma de la Argentina respecto de Compromisos Específicos*, 15 de abril de 1994, http://www.wto.org/english/tratop_e/schedules_e/argentina.zip (8 de abril de 2003).

24 Organización Mundial del Comercio, “Consejo del Comercio de Servicios – Sesión Especial – Comunicado del MERCOSUR – Servicios Informáticos y afines,” *Documentos On-line (S/CSS/W/95)*, 9 de Julio de 2001, <<http://docsonline.wto.org/>> (8 de abril de 2003).

25 Organización Mundial del Comercio, documentos de Trabajo, Documento Número (S/CSS/W/95), julio de 2001, <<http://www.wto.org/>> (16 de febrero de 2003).

26 Foro Económico Mundial, 2001-2002, p. 162.

Adherir al Acuerdo sobre Tecnología de la Información (ITA, por su sigla en inglés) y eliminar los aranceles aduaneros para los productos de TI. No imponer nuevos aranceles al comercio electrónico.

Recomendamos que la actual moratoria de aranceles aduaneros para el comercio electrónico dentro del marco de la OMC sea indefinida. Argentina no es miembro del Acuerdo sobre Tecnología de la Información. Al parecer, esta decisión fue tomada estratégicamente como forma de mantener el poder de negociación frente a las naciones productoras de TI que forman parte de la OMC. Lamentablemente, esta clase de decisiones les impide a los ciudadanos argentinos el acceso a productos de tecnología con precios competitivos y, por lo tanto, dificulta el estímulo del consumo en la ecuación de la política informática. De esta manera, además, aumenta la brecha digital. Los impuestos y aranceles aduaneros aumentan el costo de los productos y servicios de TI para el consumidor promedio, e impiden el acceso a tecnología crítica.

Derechos de importación e impuestos a los productos de TI en Argentina: Argentina aplica aranceles aduaneros bastante elevados a los productos de TI. Dichos aranceles, sumados a los elevados impuestos nacionales y provinciales, hacen que el costo de las computadoras y los componentes sea prohibitivo. Además, no sólo los productos terminados sino también los componentes están gravados con aranceles elevados. Sin embargo, esta situación quizás mejore a raíz de un proyecto de ley referido al software. Tal como se mencionó anteriormente, el Proyecto de Ley de Promoción de la Industria del Software establecería un reintegro del IVA para los productores de software.

Hay otras propuestas legislativas que beneficiarían de manera más directa tanto a los consumidores como a los usuarios de software. La Cámara de Diputados de Argentina aprobó un proyecto de ley que eleva el desarrollo de software a la categoría de actividad industrial (Ley de Software como Actividad Industrial). Esta categorización es importante ya que implica menores impuestos para la industria. Además, dado que se trata de una ley nacional, prevalecería sobre toda otra legislación local que tuviera por objeto aplicar impuestos adicionales a nivel provincial. El Senado tiene un proyecto similar pendiente de aprobación, que considera el software como un sector estratégico para el desarrollo nacional (Ley de Industria IT como Actividad Estratégica para el Desarrollo Nacional). En ambos casos, estas leyes beneficiarían a los consumidores y productores de software argentinos. Derechos de importación e impuestos más bajos significan precios más bajos, que luego se traducirían en una mayor venta de computadoras y un consiguiente aumento en la demanda de software. Esto únicamente puede ser positivo para los consumidores argentinos. Es probable que estos proyectos de ley deban ser presentados nuevamente después de las elecciones legislativas.

Tratar el comercio electrónico de la misma manera. En la actualidad, los países miembro de la Organización Mundial del Comercio están debatiendo la forma de hacer que las normas de la OMC existentes se apliquen también al comercio electrónico. Todo país interesado en desarrollar su sector informático debería estar presente y participar de manera activa en estas negociaciones. Recomendamos que Argentina aplique al comercio electrónico los mismos principios que aplica a las formas tradicionales del comercio, incluyendo los principios de no discriminación (tratamiento nacional y nación más favorecida) y transparencia.

Promover las exportaciones de software argentino: Varios de los informes analizados para la preparación del presente trabajo identifican los mismos factores a la hora de señalar los obstáculos que reducen la capacidad de exportación de la industria del software argentina. Dichos factores incluyen:

- La infraestructura financiera y de comunicaciones del país;
- La falta de seguridad respecto de la calidad y la capacidad de desarrollo de software en mercados emergentes;
- La dimensión y la calidad de un mercado interno pequeño (que hace que sea difícil competir en el exterior);

- La dificultad que tienen las pequeñas y medianas empresas que dominan este segmento para obtener financiación para su expansión internacional;
- La difusión insuficiente de las normas de aseguramiento de la calidad;
- Actividades de marketing inadecuadas e insuficientes, y poco conocimiento acerca de cómo llevar un producto de la fase de innovación hasta la comercialización;
- Barreras idiomáticas.

Los representantes de la industria consultados para la elaboración del presente informe también subrayan la necesidad de concentrarse en mercados de nicho, especialmente en la “agroindustria, la innovación y las privatizaciones”.

Un programa comercial exitoso deberá incluir no sólo la liberalización del comercio y una participación activa por parte del gobierno para eliminar las barreras comerciales que enfrenta el software argentino, sino también asistencia específica para promover las exportaciones. Esta asistencia puede tener la forma de programas de marketing y de capacitación, exposiciones comerciales, ayuda en la obtención de contactos de negocios u otro tipo de programas. CESSI, la Cámara de Empresas del Software y Servicios Informáticos de Argentina, ha hecho recomendaciones específicas para la promoción del sector del software en Argentina. Entre otras cosas, sugirió crear la Agencia Nacional de Promoción de las Exportaciones de Tecnologías de la Información y desarrollar un enérgico programa para promover las exportaciones. Este organismo ayudaría a aprovechar la ventaja competitiva de la Argentina, que tiene sólidos recursos humanos y una fuerza laboral con altos niveles de educación y de bajo costo. Por otra parte, también debería incentivar el desarrollo de pequeñas y medianas empresas. CESSI recomienda establecer un monto de US\$200 millones como objetivo para la exportación de software y servicios desde Argentina.²⁷ Además, los diferentes proyectos de ley pendientes que ayudarían a promover la industria del software argentina al poner el acento en los estándares de calidad y en la generación de capital generador adicional para realizar exportaciones de software también tendrán una influencia positiva.

“Recientes estudios llevados a cabo por la UN-CEPAL demuestran que en el período 2000-2002, las exportaciones han sido duplicadas, llegando al nivel de US\$70 millones... Esto demuestra la capacidad potencial de generar los resultados mencionados.”

**— Carlos Pallotti
Presidente CESSI**

PRINCIPIO N. 2: Brindar acceso a la financiación. El Capital de Riesgo es especialmente importante para promover el desarrollo de las industrias basadas en la tecnología de la información. La TI en general funciona mejor en mercados con mayor acceso al capital de riesgo y con normas favorables para obtener una retribución a través de opciones a la compra de acciones. De hecho, de acuerdo con un estudio reciente realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por su sigla en inglés) titulado “Factores de Crecimiento: Tecnología de la información, Innovación y Capacidad Empresarial” (*Drivers of Growth: Information Technology, Innovation and Entrepreneurship*), los países deberían:

27 “Plan de Exportaciones de Tecnologías de la Información,” Presentación y propuesta realizada por CESSI para Argentech.

Desregular los mercados de capitales y eliminar las barreras que impiden la financiación con capital de riesgo. “El capital de riesgo desempeña un papel importante ya que permite no sólo cerrar la brecha financiera que existe en el caso de proyectos innovadores llevados a cabo por nuevas empresas sino también brindar asesoramiento de gestión a las nuevas empresas. Los gobiernos deben modificar las cláusulas legales y fiscales que obstaculizan la llegada de capital privado a proyectos de riesgo y deben resolver los problemas de falta de fondos en los casos en que el acceso a la financiación representa una importante limitación para los negocios.”²⁸

Estímulos de capital en todo el mundo

La disponibilidad de capital para estimular el desarrollo tecnológico sin discriminar el tipo de tecnología es importante. Al igual que la investigación y el desarrollo fomentados por el gobierno, el estímulo de las inversiones debe ser independiente del tipo de tecnología de que se trate. Además de esta independencia, es fundamental contar con disponibilidad de capital generador (“seed capital”). A continuación se incluyen algunos ejemplos de programas exitosos de capital de riesgo/generador.



Brasil: El gobierno de Brasil recurre al BNDES, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil, y BNDESPar, su rama de inversiones, para ayudar a resolver los problemas de capital.²⁹ En reuniones realizadas para un estudio similar en las que se entrevistó a ejecutivos brasileños de empresas de informática, éstos mencionaron al BNDES como uno de los programas más útiles del gobierno brasileño. Los representantes de la industria solicitaron una mayor disponibilidad de programas similares. El gobierno merece ser felicitado por su visión y su foco en esta área.

Singapur: Desde 1999, Singapur realiza esfuerzos específicos para atraer capital para el sector de la TI. Comenzando por Technopreneurship 21 (T21), el plan del gobierno para impulsar las industrias tecnológicas locales, el Consejo para el Desarrollo Económico de Singapur ideó diversos programas de capital de riesgo

mediante los cuales atrajo y aportó capital de riesgo tanto para las nuevas empresas de tecnología (“startups”) como para las empresas de mayor antigüedad en el mercado. En abril de 2001, el Consejo para el Desarrollo

Económico (EDB, por su sigla en inglés), la principal agencia gubernamental de Singapur encargada de la promoción de las inversiones y de las industrias basadas en el conocimiento, asumió la función principal de liderar el plan Technopreneurship 21. En la actualidad, el EDB administra una serie de programas relacionados con el Technopreneurship. La presencia de estos fondos convirtió a Singapur en un centro del capital de riesgo al que las nuevas empresas de alta tecnología de toda la región acuden en busca de fondos.³⁰

Grecia: En septiembre de 2001, sobre la base del artículo 28 de la ley 2843/2000, se creó el Fondo para el Desarrollo de la Nueva Economía de Grecia con el objeto de co-financiar la creación de fondos de capital de riesgo en Grecia.³¹ El Fondo se debía utilizar para inversiones en empresas innovadoras que estuvieran en sus etapas iniciales de desarrollo. El objetivo consistía en fomentar la financiación de nuevas empresas de alta tecnología y el aumento del capital de riesgo en Grecia utilizando los 450 millones de euros a disposición del Fondo. El Fondo existe desde hace poco tiempo, de modo que es demasiado pronto como para evaluar su éxito. Sin embargo, sus objetivos son admirables.

“El capital es un recurso clave para el desarrollo de una economía en red... . . . A fin de generar un entorno que facilite el desarrollo de empresas de tecnología innovadoras y de gran crecimiento, es necesario establecer políticas que aseguren que los mercados de capital tengan las dimensiones necesarias para permitir una intermediación financiera eficiente y la asignación de capital a actividades y proyectos que impliquen creación, difusión e innovación tecnológica.”³²

28 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *A New Economy*, p. 112

29 Para obtener mayor información sobre el BNDES, visite <http://www.bndes.gov.br/english/> (25 de mayo de 2003).

30 Technopreneurship Singapore, sin fecha de publicación, <http://www.techsingapore.com.sg/content/startup_gov.phtml> (8 de abril de 2003).

31 TANEQ, sin fecha de publicación, <http://www.taneo.gr/Eng/HomePage_Eng.aspx> (1 de abril de 2003).

32 Foro Económico Mundial, *2002-2003*, p. 31.

Permitir el uso de las opciones de compra de acciones. Las opciones de compra de acciones pueden facilitar el ingreso de empresas, ya que constituyen una forma de que las nuevas empresas atraigan, retengan y motiven a los empleados, especialmente en las etapas iniciales, cuando la viabilidad de estas empresas es incierta y cuando carecen de activos tangibles para ofrecer como garantía. También vale la pena destacar que cotizar en bolsa y vender acciones es otro método de obtener capital a partir de sí mismas.

Acceso al capital en Argentina: Como resultado de la devaluación fue difícil evaluar los indicadores, pero a partir de los datos históricos llegamos a conclusiones interesantes.

Una evaluación independiente realizada por el Milken Institute sugiere que Argentina está en buena situación en comparación con los países de la región en cuanto a su capacidad para atraer capital. No queda claro de qué manera la devaluación podría afectar estos valores.³³ El índice elaborado por el Milken Institute incluye a 98 países de todo el mundo (inclusive 18 de América Latina) y considera una combinación de factores que hacen que resulte más fácil o difícil acceder al capital, como la dimensión, el marco de trabajo y la represión financiera dentro del sistema bancario de un país en particular; el desarrollo de las acciones, bonos y el nivel de madurez de los mercados de capital; las carteras de inversiones y los flujos de inversión extranjera directa; los entornos macroeconómicos e institucionales y las calificaciones de deuda soberana.³⁴

Tabla 3-1. Índice de acceso al capital

	Ranking Global Abril de 2002
Chile	29
Panamá	34
Argentina	45
Perú	50
Nicaragua	52
El Salvador	54
Honduras	64
México	64
Bolivia	67
Rep. Dominicana	67
Brasil	69
Guatemala	70
Uruguay	72
Costa Rica	82
Colombia	84
Venezuela	87
Ecuador	88
Paraguay	89

Fuente: Milken Institute.

El FEM proporciona una estadística con valores muy diferentes, que expresan las consecuencias de la devaluación.

33 Glenn Yago, et al., Índice de acceso al capital 2001, Represión financiera y acceso al capital”, Milken Institute, marzo 2001, citado por Latin Business Chronicle, “Los mejores y los peores países para empresarios”, Acceso al capital, sin fecha de publicación. <http://www.latinbusinesschronicle.com/topics/cai2001.htm> 30 de mayo de 2003.

34 El índice, que incluye a 98 países de todo el mundo, considera 5 componentes clave que influyen para que a los empresarios les resulte más fácil o más difícil acceder al capital. Dichos componentes son: entorno económico, desarrollo del sector bancario, desarrollo del mercado de capitales, entorno internacional y calificación de la deuda soberana.

“Según una encuesta realizada por el Foro Económico Mundial entre ejecutivos de Argentina, frente a la afirmación “los empresarios con proyectos innovadores pero de riesgo en general acceden al capital de riesgo en su país”, Argentina ocupó el puesto número 73 entre los 82 países incluidos en el análisis.”³⁵

En nuestras conversaciones con líderes de la industria del software en Argentina esta fue un área identificada como problemática. Además, el estudio CENIT destacó las altas tasas de interés y la falta de acceso al capital como importantes desafíos a superar para lograr el crecimiento del sector del software comercial argentino.³⁶ Estos indicadores sugieren que es necesario trabajar más para estimular el acceso al capital de riesgo en Argentina.³⁷

Una forma de estimular las inversiones de capital podrían ser los incentivos fiscales. Si bien no constituye un indicador definitivo, resulta útil analizar el caso de Irlanda.³⁸ Uno de los principales factores citados en el crecimiento de la industria del software comercial en Irlanda es la política fiscal. En Irlanda, todas las industrias de manufactura y de servicios que venden a nivel internacional están gravadas con una tasa especial del 10% (que aumentará al 12,5% en virtud de un nuevo acuerdo con la UE). La prueba del beneficio de la reducción de la tasa fiscal podría encontrarse en la formación bruta de capital. En el año 2000, la inversión directa extranjera (IDE) representó un 85,4% de la formación bruta de capital en Irlanda. A modo de comparación, en Argentina la inversión externa directa representó un 25,7% de la formación bruta de capital en el mismo año (el último año para el que se disponen cifras del Banco Mundial). Una serie de propuestas presentadas recientemente para reducir la carga fiscal que pesa sobre la industria del software argentina podrían servir para estimular la formación de capital en esta industria.

A continuación se incluyen algunas cifras comparativas del Banco Mundial.

Tabla 3-2

	INV. DIRECTA EXTRANJERA COMO % DE LA FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL (2000)
Argentina	25,7
Brasil	26,9
Chile	22,2
China	9,5
Colombia	23,9
Costa Rica	15,1
India	2,1
Irlanda	85,4
México	9,9
Perú	6,3
Estados Unidos	15,8
Venezuela	21,1

Fuente: Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial 2002.

35 Foro Económico Mundial, 2002-2003, p. 201.

36 Chudnovsky, et al.

37 Sin embargo, cabe señalar que el Ministerio de Ciencia y Tecnología auspicia varios programas de financiación y subsidios para promover específicamente la investigación y el desarrollo. (Ver el capítulo de investigación y desarrollo en este informe)

38 Banco Mundial, Washington, 2002, Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial, Washington DC, 2002, Sección 5,2, “Investment Climate” p. 284.

La industria de la TI en Argentina: Considerando estas cifras alarmantes y nuestras conversaciones con representantes de la industria argentina, debemos señalar que uno de los desafíos más importantes que enfrenta Argentina en el área de acceso al capital consiste en garantizar que las empresas nuevas e innovadoras tengan acceso al capital de manera eficiente y económica. Específicamente, se recomienda que las políticas públicas contengan los siguientes elementos:

- Incentivos:
 - Fomento: En este punto se ha avanzado en generar instrumentos que garanticen la participación de inversores institucionales, mediante el esquema existente de Sociedades de Garantías Recíprocas y el esquema de Fondos Fiduciarios y Fideicomisos Financieros. De todas maneras se debe avanzar en los mecanismos de instrumentación que permitan realmente acceder a los inversionistas institucionales en este mercado.
 - Incentivos Tributarios: En esto hay varios frentes, como el proyecto de ley de Promoción de la Industria del Software ya mencionado y el esquema de incentivo tributario existente en la reglamentación de las Sociedades de Garantías Recíprocas, entre otros.
- Reducción de Costos:
 - Organización Societaria: La industria del capital de riesgo requiere formas de organización societaria flexibles. En este sentido Argentina tiene varios capítulos pendientes.
- Acceso a Capitales Existentes:
 - El fortalecimiento y la adecuación del esquema actual provisional para que los fondos de las AFJP puedan aplicarse más fácilmente a inversiones productivas es una necesidad imperiosa.
 - El retorno de la seguridad jurídica es vital para re-incentivar el acceso de inversores individuales a esquemas de capital de riesgo mejor tipificados y organizados, tanto desde el punto de vista legal como financiero.

“El capital de riesgo desempeña un papel preponderante en el desarrollo de la industria tecnológica, ya que refuerza la productividad de las otras industrias como motor del crecimiento económico.”

— Diego Berardo
FinanTIC - CESSI

PRINCIPIO N. 3: Garantizar un proceso de compras públicas abierto, competitivo y neutral con respecto a la tecnología. Un proceso de compras abierto y competitivo asegura que los fondos públicos limitados se utilicen para la compra eficiente de productos tecnológicos. Un sistema de compras abierto asegura que los empleados del gobierno tengan acceso a los mejores y más modernos productos y servicios con la mejor ecuación costo-efectividad. De esta manera, el gobierno se torna más eficiente, lo cual a su vez facilita la interacción de los ciudadanos con el gobierno. Además, en tanto gran consumidor de productos informáticos, el gobierno, a través de las compras que realiza, estimula la economía, especialmente cuando dichas compras vuelven a volcar el dinero a la industria del software comercial.

A fin de obtener los máximos beneficios de las compras públicas, recomendamos utilizar un sistema de compras transparente, no discriminatorio y neutral con respecto a la tecnología. Específicamente recomendamos lo siguiente:

Mantener la Neutralidad con Respecto a la Tecnología en el Proceso de Compras. La neutralidad con respecto a la tecnología es comúnmente considerada un principio fundamental de toda política tecnológica. De hecho, los esfuerzos realizados por las administraciones públicas para predeterminar la tecnología han

fracasado una y otra vez. Teniendo este principio en cuenta, cabe señalar que uno de los objetivos de las compras de software y hardware por parte de las administraciones públicas debe ser comprar sobre la base de los méritos del producto, del valor que se obtiene a cambio del dinero, y no del modelo de desarrollo de software.

“A fin de garantizar la innovación y las mejoras en el desarrollo de software, alentamos a los gobiernos a considerar cuatro principios neutrales, que cuentan con el apoyo de CompTIA y otros miembros de la Iniciativa para la Elección del Software:

- **Comprar software sobre la base de sus méritos y no de preferencias categóricas;**
- **Promover la amplia disponibilidad de investigaciones financiadas por el estado;**
- **Promover la interoperabilidad a través de normas neutrales desde el punto de vista de la plataforma; y**
- **Mantener una fuerte protección de la propiedad intelectual.”**

— Miguel Angel Calello
Vicepresidente CESSI
Presidente Open Solutions

Analizar el costo total de propiedad. Las compras serán más eficientes y costo-efectivas para consumidores y ciudadanos cuando el software satisfaga todas sus necesidades. Cuando los administradores diseñan planes de adquisición de TI, deben necesariamente incluir aspectos tales como funcionalidad, desempeño, seguridad, valor y costo del ciclo de vida de un producto. Si se presta demasiada atención a comprar tecnología que tenga un bajo costo de adquisición (según el concepto de que el software de código abierto es gratuito) y demasiada poca atención a identificar los costos de capacitación, mantenimiento, soporte, cuestiones de responsabilidad, etc., las decisiones de compra podrían conducir a incurrir en costos más altos – y no más bajos- a lo largo de la vida útil de la tecnología.³⁹ El costo del ciclo de vida merece ser especialmente tenido en cuenta en el caso del software. El software en general representa una pequeña parte del presupuesto de informática del gobierno (en general alrededor del 5%), pero la compra del software equivocado podría conducir a aumentos considerables del costo a largo plazo debido a los gastos en los que habría que incurrir para que el software continúe siendo útil y funcionando activamente.

En un estudio realizado por Alan MacCormack, de la Harvard Business School, titulado *Evaluating Total Cost of Ownership for Software Platforms: Comparing Apples, Oranges and Cucumbers* (Evaluación del Costo Total de Propiedad de las Plataformas de Software: Comparación de Manzanas, Naranjas y Pepinos), el autor analiza casi 90 artículos y estudios (que cuenta con diversas fuentes de financiación, incluyendo partidarios del código abierto) sobre el tema del costo total de propiedad (TCO, por su sigla en inglés) de las plataformas de software. A continuación incluimos algunas de las conclusiones de MacCormack:

- “...los costos de adquisición suelen quedar empujados por los otros costos. En general, representan menos del 10% del costo total de propiedad de un sistema. Ello sugiere, entonces, que el hecho de que el software sea gratuito, económico o relativamente costoso no tiene un gran

³⁹ La información presentada por Red Hat a la SEC señala que los proveedores de software de código abierto no pueden otorgar garantías y resarcimientos para sus productos dado que dichos productos fueron desarrollados en gran medida por terceros independientes sobre los cuales los proveedores de software de código abierto no ejercen ningún tipo de control o supervisión.

impacto sobre el costo total de las inversiones en TI. Por el contrario, el costo más alto lo representa el personal. . .⁴⁰

- “considerando que en los estudios más abarcativos que analizan el TCO el personal representa más del 60% de los costos, una diferencia de sólo el 10% en los gastos de personal entre una plataforma y otra con frecuencia pesará más que cualquier ventaja que pueda provenir de un software más económico. Este resultado sugiere que los estudios del TCO deberían en realidad analizar con mayor detalle los factores que marcan la diferencia en los costos de personal. Hacer esto correctamente es *mucho* más importante en su conjunto que asegurarse de haber incluido adecuadamente el descuento obtenido sobre el precio de compra del software.⁴¹
- “las variaciones en el TCO según las diferentes cargas de trabajo (por ejemplo: servidor web, servidor de archivos, servidor de impresora, etc.) con frecuencia son mucho mayores que las variaciones en el TCO considerando diferentes proveedores y la misma carga de trabajo.”⁴²

Por ejemplo, en un estudio realizado por IDC en el año 2002, se interrogó a los usuarios de Linux y Windows 2000 sobre las ventajas en términos de costos.⁴³ Se obtuvieron algunas conclusiones muy interesantes:

- Los investigadores de IDC descubrieron que en un período de cinco años, el sistema basado en Windows generó ahorros del 11% al 22% con respecto a Linux en infraestructura de red, servidores de archivos, servidores de impresoras y servidores de seguridad. En una sola de las categorías incluidas en la encuesta, servidores web, se observó una ventaja a favor de Linux en términos de costo de apenas un 6%.⁴⁴
- De acuerdo con el estudio, los costos más bajos provienen principalmente de los requerimientos de personal de Windows⁴⁵, que son mucho menores.

Evaluar la Seguridad de los Productos. Más adelante, en otra sección, volveremos a hacer referencia a la seguridad, pero vale la pena destacar el tema dentro del marco del proceso de compra. El gobierno enfrenta una responsabilidad importante frente a sus ciudadanos no sólo en cuanto a prestar servicios eficientes y costo-efectivos sino también a asegurar la integridad vital de los sistemas de infraestructura más delicados del país: defensa, agua, electricidad, etc. El gobierno también tiene acceso a datos financieros y personales sobre los ciudadanos. En todos los casos, el gobierno debe garantizar la seguridad de estos sistemas y datos. Al tomar decisiones de compra, los gobiernos deben evaluar la seguridad de los productos que compran. Más específicamente, los gobiernos deben preguntarse:

- ¿Se están utilizando criterios de evaluación internacionales e independientes (tales como los Criterios Comunes para la Tecnología de la Información ISO 15408)?⁴⁶
- ¿Hay una entidad identificable (proveedor) que sea claramente responsable de resolver problemas de seguridad?
- ¿Quién será el responsable de proporcionar parches para reparar las fallas de seguridad, en caso de que las haya?
- ¿Quién se asegurará de que los parches no sean vulnerables a ataques?

40 *Ibidem*, p. 2.

41 *Ibidem*, p. 16.

42 *Ibidem*, p. 14.

43 Jean Bozman, et al., “Windows 2000 Versus Linux In Enterprise Computing: An Assessment Of Business Value For Selected Works”, *An IDC White Paper Sponsored by Microsoft Corporation*, IDC, Framingham, MA, 2002.

44 *Ibidem*, p. 11.

45 *Ibidem*, p. 13.

46 Para mayor información sobre los Criterios Comunes, ver la sección sobre seguridad en este mismo informe.

Adherir al acuerdo sobre contratación pública de la OMC. El Acuerdo sobre Contratación Pública (GPA, por su sigla en inglés) de la OMC es un acuerdo importante que incluye cláusulas sobre el tratamiento del tema a nivel nacional como también requerimientos respecto de que las especificaciones técnicas “no deben prepararse, adoptarse o aplicarse con intención de crear obstáculos innecesarios al comercio internacional ni deben generar dicho efecto”. En el sector globalmente integrado de la TI, la adhesión al GPA garantizaría iguales oportunidades de competitividad para las empresas argentinas de TI. Los exportadores de Argentina se beneficiarían si el estado participara más activamente en las negociaciones y ayudara a eliminar las barreras para los productos argentinos comprados por gobiernos de otros países. Lamentablemente, ningún país de América Latina firmó el GPA. Sólo un país latinoamericano, Panamá, está en negociaciones para firmarlo. Cuatro países -Argentina, Chile, Colombia, y Panamá- están en la categoría de observadores.⁴⁷ El hecho de que Argentina ya esté participando en este foro como observador es muy importante, ya que demuestra la voluntad del gobierno de obtener los mejores productos y servicios a los mejores precios en todo el mundo a fin de satisfacer mejor las necesidades de sus ciudadanos. También indica el interés de Argentina por asegurar el acceso de la industria argentina a los procesos de contratación pública en todo el mundo.

Analizar los procedimientos de compras de organizaciones internacionales. Tanto el Banco Mundial como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tienen pautas internas estrictas para los procesos de contratación. El Banco Mundial estableció normas rigurosas para la compra de productos de TI. Un sitio web sobre el tema brinda “documentos especializados sobre licitaciones estándar y documentos básicos que pueden ser utilizados como guía, y registra el diálogo entre el Banco, los tomadores de préstamos y la industria de la TI”.⁴⁸ El BID establece algunas pautas generales que apuntan a garantizarle al sector público que los fondos del Banco serán utilizados de manera eficiente y efectiva, y que el proceso será transparente.

- **COMPETENCIA:** para asegurarse de que participe la mayor cantidad posible de proveedores calificados, de modo que los tomadores de préstamos obtengan las mejores condiciones del mercado.
- **IGUALDAD:** para asegurarse de que todos los participantes sean tratados de la misma manera, evitando todo tipo de preferencias y discriminación que perjudiquen a algunos en beneficio de otros y logrando, de esta manera, una competencia efectiva.
- **PUBLICIDAD:** para asegurarse de que todos los contratistas tengan acceso a información y a aclaraciones durante el proceso de licitación y luego de la apertura de las diversas propuestas.
- **DEBIDO PROCESO:** la legislación local debe contar con procedimientos para la resolución de controversias y debe permitir que los participantes de la licitación interpongan objeciones y las refuten.⁴⁹

ESTRATEGIA B: Políticas específicas para promover el desarrollo del software y los servicios de TI.

El Estrategia B incluye ese estímulo intangible e indefinible que proviene de políticas que fomentan la creatividad a través de recompensas, infraestructura y mercados vitales.

PRINCIPIO N. 4: Brindar una fuerte protección a la propiedad intelectual. Hay una política que se destaca como estímulo para el sector del software: la protección de la propiedad intelectual. Una fuerte protección de la propiedad intelectual es crítica para el crecimiento de la industria local del software comercial. Sin este

47 Organización Mundial del Comercio, “Government Procurement Agreement,” sin fecha de publicación, <http://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gproc_e.htm> (26 de febrero de 2003).

48 Banco Mundial, “Information Technology Procurement,” sin fecha de publicación, <<http://wbln0018.worldbank.org/emt/emtii/ipit.nsf/Main/itprocurement>> (1 de abril de 2003).

49 Banco Interamericano de Desarrollo, “OP-500 Procurement of Goods and Services,” sin fecha de publicación <<http://www.iadb.org/cont/poli/op500e.htm#Objectives502>> (4 de abril de 2003).

incentivo, los ingenieros, los desarrolladores y las empresas de software no invertirán en la creación de software. Además, nuestros informes demuestran que cuando no existe una fuerte industria del software comercial, las economías no mantienen el crecimiento dinámico que genera el gasto total en TI. Sin este crecimiento del software comercial, el gasto en TI tendría un impacto menor sobre el crecimiento del PIB.

Protección de la propiedad intelectual en Argentina

La industria argentina del software ha señalado desde hace ya mucho tiempo que la protección de los derechos de propiedad intelectual es un factor crítico para el desarrollo de la industria local del software. En un estudio encargado por este sector, denominado El sector del software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo, se menciona la falta de una protección adecuada de la propiedad intelectual como uno de los mayores obstáculos para el crecimiento del sector del software y de los servicios.⁵⁰ El estudio destaca el intenso trabajo desarrollado en varios frentes por la Cámara de Empresas de Software (CESSI) y Software Legal, en colaboración con funcionarios públicos, con el objeto de fortalecer las leyes de propiedad intelectual y mejorar su aplicación. El estudio señala que:

“según la mencionada asociación Software Legal, de los 3.500 revendedores establecidos en Buenos Aires ninguno realiza el 100% de sus ventas de software en forma legal. Un estudio de la institución señala que 2.500 distribuidores venden el 85% del software ilegalmente y 600 mantienen sólo el 50% de sus operaciones dentro del marco legal. El resto del canal de distribución, formado por 400 puntos de venta, realiza el 10% de sus ventas de software sin licencias correspondientes.”⁵¹

Algunos grupos internacionales, como la Alianza Internacional de la Propiedad Intelectual (IIPA, por su sigla en inglés), manifestaron inquietudes similares respecto de la protección de los derechos de propiedad intelectual en Argentina, incluyendo el creciente uso de Internet para publicitar software pirata. En el caso del software para empresas, “la piratería entre los usuarios finales sigue siendo bastante alta, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas”.⁵²

Finalmente, el informe 2001-2002 del Foro Económico Mundial indica que Argentina carece de un estrategia completo y abarcativo de protección de la propiedad intelectual. “No existen leyes de propiedad intelectual, y aquellas leyes que sí existen no se cumplen ni se hacen cumplir.”⁵³

Implementar todos los aspectos del acuerdo TRIPS. Un primer paso importante para promover la innovación en la tecnología de la información consiste en implementar y hacer cumplir las cláusulas del Acuerdo de la OMC sobre Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (TRIPS, por su sigla en inglés), especialmente las disposiciones de derecho de autor y de aplicación de las normas, que incluyen requerimientos para:

- La protección adecuada y efectiva de la propiedad intelectual
- La ampliación de la protección de los derechos de autor para incluir también el software
- La cobertura de todos los aspectos de la piratería, incluyendo el uso de software sin licencia por parte de las empresas (piratería corporativa de usuario final)
- Inspecciones no anunciadas (*ex parte*) en causas civiles y penales
- Sanciones de disuasión
- Acciones penales significativas

50 Chudnovsky, et al., p. 110.

51 *Ibidem*, p. 93.

52 Alianza Internacional de la Propiedad Intelectual, “2003 Special 301 Report: Argentina,” sin fecha de publicación, <<http://www.iipa.com/rbc/2003/2003SPEC301ARGENTINA.pdf>> (1 de abril de 2003).

53 Foro Económico Mundial, 2001-2002, p. 162.

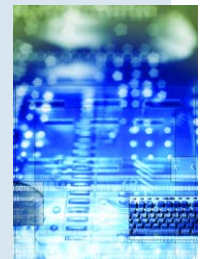
De acuerdo con la IIPA, Argentina cumple en gran medida con las disposiciones esenciales relacionadas con los derechos de autor según los requerimientos mínimos estipulados en el acuerdo TRIPS. Los temas pendientes incluyen las leyes de aplicación. De acuerdo con la IIPA, “hay un proyecto de ley (Proyecto de Ley N. 3205-D-01) que estipula daños y perjuicios y la confiscación del equipo que viola la ley (entre otras medidas), pero está pendiente de aprobación desde hace un año”. La IIPA apoya la rápida aprobación de esta ley y de medidas sólidas para implementarla.⁵⁴

Ratificar e implementar el tratado de Derechos de Autor de la OMPI. El Tratado de Derechos de Autor de la OMPI extiende la protección de los derechos de autor al mundo on-line. Se prevé que dos tercios de todo el software se venderá on-line en los próximos cinco años.⁵⁵ Si no se amplía debidamente la protección de los derechos de autor, las personas inescrupulosas podrán comprar y vender el software libremente on-line. Entre otros puntos importantes, el Tratado de Derechos de Autor de la OMPI incluye lo siguiente:

- Aclara que la protección de los derechos de autor incluye los trabajos u obras digitales en formatos temporarios o permanentes.
- Prohíbe burlar las medidas técnicas anti-piratería o alterar la información referida a los derechos de autor.
- Especifica los derechos exclusivos del autor con respecto a la “disponibilidad” de su obra (el autor controla quién ve el trabajo, cómo se lo usa, cómo se lo distribuye y cuánto cuesta).
- Establecer procedimientos de aplicación y recursos eficaces y expeditivos para los delitos de piratería en línea.

Argentina y el tratado de derechos de autor de la OMPI

En todo el mundo, los encargados de formular las políticas que buscan desarrollar las industrias de la tecnología de la información reconocen el papel que desempeña la propiedad intelectual en la era digital. Hace poco tiempo, Tan Sri Dato Dr. Othman Yeop Abdullah, el entonces CEO de la conocida Multimedia Development Corporation de Malasia, le manifestó al *New Straits Times* (2 de agosto de 2002) que las leyes cibernéticas y las leyes de propiedad intelectual “cumplen una función crucial en el desarrollo de la tecnología de la información y de las comunicaciones ... Especialmente si deseamos fomentar el desarrollo del software... Sin protección efectiva, nuestros talentos creativos locales no podrían sobrevivir, por no hablar de tener éxito”.



En la carrera global para promover el sector de la TI, todas las políticas para estimular los factores clave que impulsan el software y los servicios deberían formar parte de la agenda política. La adhesión al Tratado de Derechos de Autor de la OMPI es una buena forma de empezar a lograrlo. Hasta la fecha, trece países latinoamericanos firmaron el WCT, incluyendo Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú. Argentina merece ser felicitada por adherir rápidamente el Tratado. Este es un indicador positivo que demuestra la intención del país de avanzar en la agenda digital de la propiedad intelectual. Sin embargo, hace años que están pendientes diversos proyectos legislativos para convertir las obligaciones del Tratado en ley nacional.

Hacer cumplir las leyes de propiedad intelectual una vez que se aprobaron. No alcanza con redactar leyes y ratificar tratados: las leyes deben hacerse cumplir para que tengan el efecto deseado. Si bien las empresas de TI con frecuencia cuentan con sus propios programas activos para la lucha contra la piratería, sus acciones civiles solas no impedirán la piratería. Y, considerando el potencial impacto positivo que puede tener la reducción de la piratería sobre el crecimiento del sector del software -tal como lo demuestran los datos de los capítulos uno y dos - una intensa campaña anti-piratería parecería estar más que justificada. De acuerdo con la IIPA, este es el área en el que Argentina no cumple con las normas establecidas por el Acuerdo TRIPS.⁵⁶

54 Alianza Internacional de la Propiedad Intelectual, “2003 Special 301 Filing: Argentina,” p. 43.

55 Business Software Alliance, “Opportunities and Growth: A Vision for the Future, 2000- 2005”, Washington, DC, junio de 2000, p. 2.

Apoyar la ampliación de las patentes para que Incluyan también el software y proporcionar los recursos y el personal adecuados para permitir esta ampliación. La protección de la patente estimula la innovación en términos generales, ya que les exige a los inventores que a cambio de la protección legal revelen cómo funciona su producto y prometan liberar dicho producto y dejarlo en manos del público una vez que la patente haya vencido. A medida que los consumidores exigen niveles más altos de innovación e interoperabilidad, la protección de las patentes desempeña un papel de creciente importancia en la industria de la TI. Las patentes también sirven para apoyar la colaboración y la estandarización, algo ideal en una era en que las empresas cada vez comparten más información técnica con una amplia gama de instituciones y empresas. Pero los sistemas de patente sólo funcionan cuando las oficinas de patentes cuentan con el personal y los fondos adecuados. A medida que el software y otros productos de la industria de la TI comiencen a estar gradualmente protegidos por la ley de patentes, la función que desempeña la oficina de patentes en el crecimiento del sector de la informática será cada vez más importante. Hoy, ningún país latinoamericano cuenta con legislación explícita sobre el patentamiento de los programas de computación. Argentina debería tomar la delantera en reconocer la patentabilidad del software.

PRINCIPIO N. 5: Desarrollar una fuerte infraestructura de telecomunicaciones e Internet. Son varios los ejemplos que demuestran que un sector de las telecomunicaciones fuerte contribuye en gran medida al crecimiento de la industria de la tecnología de la información. Esto sucede debido a que los usuarios tienen un acceso más fácil a la información y al *know-how*. Si los usuarios nunca tuvieron la posibilidad de interactuar con la infraestructura de telecomunicaciones, o si su experiencia sólo incluye descargas lentas y frustrantes, no utilizarán la tecnología. El impacto del sector de las telecomunicaciones sobre el crecimiento de la industria de la TI también afecta a los productores. El ancho de banda y una buena infraestructura para entregar productos sirven como impulso para que la industria lleve adelante mayores y mejores emprendimientos.

Las telecomunicaciones y la infraestructura de Internet son ventajas competitivas para Argentina: Si bien la mejora de la infraestructura es uno de los principales desafíos a superar para estimular el crecimiento del área de la TI, Argentina tiene una ventaja competitiva en comparación con muchos de los países de la región (aunque no todos).

Tabla 3-2. Indicadores de telecomunicaciones e Internet en algunos países, distintos años.

	Líneas telefónicas fijas[b]	Teléfonos celulares [a]	Tecnología de la información y las comunicaciones [a]	PCs[b]	Usuarios de Internet [b]	Servidores de Internet seguros[a]	Costo promedio de una llamada telefónica de 3 minutos a Estados Unidos[c]	Costo promedio de una llamada telefónica local de 3 minutos [c]
	(cada 1.000)	(cada 1.000)	(US\$ per cápita)	(cada 1.000)	(per cápita)	(cada 100.000)	(US\$)	(US\$)
Argentina	213	163	310	51	68	6,4	2,80	0,09
Brasil	182	136	287	44	29	5,9	1,80	0,03
Chile	221	222	371	82	167	9,2	2,90	0,09
China	112	66	53	16	18	0,1	nd	nd
Colombia	169	53	231	35	21	1,6	2,20	0,03
Costa Rica	249	52	nd	149	66	14,4	2,00	0,02
India	32	4	19	5	5	0,1	4,20	0,01
Irlanda	420	658	1.704	359	207	91,3	nd	nd
México	125	142	196	51	28	2,6	3,00	0,13
Perú	64	48	nd	41	97	1,3	2,40	0,07
Venezuela	108	217	199	46	39	3,7	nd	0,08

[a] 2001
[b] 2000
[c] 1999

Fuente: Indicadores del Desarrollo Mundial Online, Banco Mundial.

Sin embargo, la necesidad de contar con una mejor infraestructura es uno de los principales reclamos expresados por la industria. Al analizar las empresas de TI argentinas, el estudio CENIT menciona la falta de competitividad de la infraestructura de telecomunicaciones y el costo de las comunicaciones en Argentina como una barrera prohibitiva que impide el crecimiento del sector del software y los servicios informáticos en Argentina.⁵⁷

En cuanto a los aspectos positivos, el Foro Económico Mundial le asigna un alto puntaje a la Argentina por su infraestructura general de telecomunicaciones y, básicamente, atribuye la alta tasa de penetración a la temprana privatización de la operadora estatal.⁵⁸ La cantidad de abonados a la telefonía celular ha aumentado más de un 300% por año desde 1990.⁵⁹ La tasa de penetración de las telecomunicaciones en Argentina es bastante alta, con 405,5 líneas troncales por empleado, mientras que en Brasil esta misma tasa es de 157,22, y en los Estados Unidos asciende a 172,16. La alta penetración de las telecomunicaciones en Argentina coloca a este país en el puesto número 3 entre los 82 países analizados por el Foro Económico Mundial.⁶⁰

Las cifras de acceso a Internet son igualmente impresionantes y, además, el costo de acceso se reduce constantemente. “Hay una serie de ISPs que brindan acceso gratuito a Internet y comparten las ganancias de las empresas de telecomunicaciones. Se calcula que el 37% de todas las cuentas con acceso por discado corresponden a alguna ISP.”⁶¹ Estas bajas tarifas han contribuido a que en Argentina los consumidores tengan buen acceso a Internet. De hecho, el Foro Económico Mundial coloca a la Argentina en el lugar 16 entre 82 países analizados en términos del “acceso público a Internet”. Esta posición coloca a Argentina por delante de Costa Rica, que ocupa el puesto 23, pero por detrás de Perú, que ocupa el puesto 13.⁶² Es importante destacar que esta estadística en particular surge de una encuesta de opinión y no de datos estadísticos concretos. Los datos del Banco Mundial que aparecen más arriba sugieren que Chile supera de lejos a todos los países de la región en cuanto a la cantidad de usuarios de Internet, seguido por Perú en segundo lugar. Argentina y Costa Rica tienen tasas de penetración de Internet similares.

Sin embargo, a pesar de que desde el punto de vista de la infraestructura Argentina está en una situación relativamente competitiva, es posible que la infraestructura de todos modos no sea lo suficientemente competitiva como para exportar productos a nivel global. Mejorar la infraestructura puede servir para generar crecimiento y desarrollar la industria argentina, independientemente del grado de desarrollo actual.

Este artículo no evalúa la dimensión del sector de las telecomunicaciones en relación con el sector de la tecnología de la información, ni analiza el impacto de la interacción entre ambos sectores. Por el contrario, se tomó como punto de partida el hecho de que la infraestructura de telecomunicaciones es el marco crítico para el desarrollo del comercio electrónico.

57 Chudnovsky, et al. (En el texto también se lo menciona como el estudio CENIT.)

58 Foro Económico Mundial, 2001-2002, p. 162.

59 *Ibidem*.

60 *Ibidem*, p.296.

61 Foro Económico Mundial, 2001-2002, p.162.

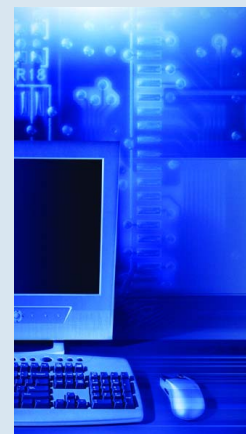
62 Foro Económico Mundial, 2002-2003, p. 301.

Los efectos positivos de la desregulación

La desregulación de las telecomunicaciones resultó efectiva en muchos mercados. Por ejemplo, cuando Australia desreguló su mercado de larga distancia internacional, los precios de las llamadas de larga distancia bajaron un 50%. En la actualidad, en Australia hay más de 2 millones de *hosts* de Internet.⁶³

Chile privatizó el sector de las telecomunicaciones en la década de 1980, y hoy es uno de los países más conectados de América Latina, con 1,8 millones de usuarios de Internet. A fines de 2000, tenía 22,1 líneas telefónicas por cada 100 habitantes.⁶⁴

La República de Corea negoció la liberalización de su mercado de telecomunicaciones a través del Acuerdo Básico de Telecomunicaciones del GATS. Los informes de Corea señalan como resultado un crecimiento del sector de las telecomunicaciones. Al mes de marzo de 2001, el 57% de la población total de Corea utilizaba teléfonos celulares y el 40% era usuaria de Internet.^{65 66}



Brindar incentivos a las empresas que invierten en infraestructura de telecomunicaciones. Los gobiernos no siempre pueden proporcionar o incluso organizar los recursos (tampoco deben intentarlo necesariamente) para desarrollar una nueva infraestructura de telecomunicaciones o actualizar la existente. Por otra parte, si el gobierno brinda incentivos para que las empresas de telecomunicaciones desarrollen estas redes, se logra prestar un servicio público, se proporciona una mayor capacidad para nuevos productos y servicios, y se estimula la actividad del sector.

Invertir en la amplitud de banda de los servicios de banda ancha. La expansión de la infraestructura existente para promover un mayor ancho de banda generará un mayor acceso a más servicios y productos de consumo a través de Internet. Cuando a los proveedores de software y servicios les resulta más fácil hacerles llegar sus productos a los consumidores, la demanda de estos productos aumenta y este segmento de la economía crece. El informe 2002-2003 del FEM indica que Argentina tiene poco o ningún acceso a servicios de banda ancha y la coloca en el lugar 44 entre 82 países analizados, un lugar compartido con muchos países latinoamericanos, incluyendo Bolivia, Honduras y Nicaragua, entre otros. De acuerdo con un informe anterior de eMarketer, la tasa de penetración de banda ancha en los hogares era del 1,3% en 2001. De todos los hogares que contaban con conexión a Internet en Argentina, el 11,5% utilizaba banda ancha. El resto se conectaba por medio del sistema de *dial-up* (acceso por discado).⁶⁷

Garantizar la independencia tecnológica. Especificar determinadas tecnologías y restringir otras limita la competencia y puede afectar de manera no deliberada el desarrollo de mejores tecnologías o de nuevas empresas que llegan al mercado. Un entorno de independencia tecnológica es clave para el desarrollo de las industrias basadas en el software y los servicios.

63 Unión Internacional de Telecomunicaciones, "ICT- Free Statistics," *Working Group Statistics on Communication and Information Services*, sin fecha de publicación, <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Eurostat_2001.pdf> (26 de febrero de 2003).

64 Oxford Analytica, "National IT Development: Explaining Success Stories Chile," from the Information Technology: *Growth and Opportunity Suite of Data*, junio de 2002.

65 Business Software Alliance, "Elements of a Policy Framework for Vibrant E-Commerce," *A White Paper by the Business Software Alliance*, Washington, DC, 2001, p. 6.

66 Resulta interesante señalar que recientemente el gobierno de Corea expresó que la combinación de la liberalización de las telecomunicaciones y la estandarización de determinadas tecnologías resultó ser especialmente perjudicial para la industria de la tecnología. Ver Tecnología y Gobierno

67 Ben Macklin, "Broadband & Dial-Up Access," eMarketer, New York, Agosto de 2002, p. 301.

Garantizar el acceso de los consumidores a la infraestructura informática. Es importante lograr que los consumidores tengan acceso a la tecnología a fin de que se familiaricen con Internet y la utilicen. Este tema también se tratará al considerarse el tema del desarrollo del capital humano. El acceso a la infraestructura de Internet puede estimularse de diversas maneras: a través de kioscos auspiciados por el estado, exenciones impositivas para los ciber-cafés y deducciones impositivas para el uso de telecomunicaciones por Internet en contraposición al uso de servicios de voz, etc. Existen múltiples opciones. La clave consiste en implementarlas y aumentar el número de usuarios que acceden a la infraestructura informática.

Formas especiales de acceso a la TI

La mejor forma de asegurar el acceso a la tecnología no siempre es a través del hogar o de la oficina. Hay varios países que desarrollaron el concepto de los centros públicos de acceso a la tecnología, que brindan acceso a Internet a personas con diversos niveles de ingresos y a diversas comunidades. Bajo el paraguas de la Secretaría de Comunicaciones, Argentina lanzó el programa poco sistemático pero bien intencionado de los Centros Digitales Comunitarios. Las empresas de TI, incluyendo Microsoft, HP e Intel, donan material para crear y dar apoyo a otros centros comunitarios junto con la colaboración de organizaciones sin fines de lucro como la Fundación Equidad o CDI.

PRINCIPIO 6: Invertir en capital humano y en la creación de empleo. El fenómeno global de la tecnología de la información es impulsado por la inventiva y el intelecto humano. Esto es doblemente cierto en el caso de las industrias del software y los servicios, dos industrias basadas en activos intangibles. Las personas y sus conocimientos, know-how y capacidad serán los que impulsarán el crecimiento de la industria del software y los servicios. Al igual que sucede con muchas de las recomendaciones realizadas en este trabajo, el desarrollo de los recursos humanos es crítico para los dos términos de la ecuación de la industria informática: el productor y el usuario. El desarrollo de los recursos humanos también es clave para cerrar la brecha digital. La alfabetización informática de la base de usuarios es crítica para que las empresas puedan vender sus productos en el país. Los datos estadísticos que figuran más arriba demuestran que uno de los principales productores de software del mundo, India, demoró demasiado en crear un grupo de usuarios de sus productos en el país. Por otra parte, desde el punto de vista del productor, los gobiernos pueden fomentar el crecimiento de las industrias locales desarrollando las fuentes de talentos locales.

Finalmente, otro beneficio resultante del crecimiento de la industria del software, y especialmente del estímulo del capital humano, es la generación de empleo. Son las personas las que impulsan el sector del software. Esto crea infinitas oportunidades para el empleo en una economía que está preparada para capitalizar esas posibilidades. En nuestra opinión, la forma más efectiva de estimular la creación de empleos a través del sector del software comercial consiste en abordar cada uno de los diez principios descriptos en estas recomendaciones. Sin embargo, la inversión en capital humano es la política más claramente ligada a la generación de empleo en una industria cuyo principal activo son las personas.

Indicadores de recursos humanos en Argentina: Argentina es considerada un país con recursos humanos de gran calidad y alto nivel educativo. Esto se observa en las elevadas tasas de alfabetización y en los variados programas de educación superior. El capital humano argentino está reconocido como un excelente activo para el país, que fácilmente podría otorgarle una ventaja competitiva en las industrias basadas en el conocimiento, tales como la industria del software. También es importante conservar esa base de capital humano de calidad superior. Tal como lo señaló un profesor argentino, “necesitamos una política de recursos humanos equilibrada y políticas que ayuden a crear demanda real y constante para estos recursos”.⁶⁸

⁶⁸ Ing Alfredo Russo, Director, Ing Alfredo Russo y Asociados, y el Director de Proyecto de un proyecto conjunto realizado con la Secretaría de Ciencia y Tecnología y la Universidad de 3 de Febrero, en una entrevista con los autores de este informe. 25 de febrero de 2003. Ver mayor información sobre el trabajo del Ing. Alfredo Russo en <<http://www.arusso.com.ar>> y <<http://pip.secyt.gov.ar>>.

Esto está avalado por los resultados del estudio sobre “fuga de cerebros” realizado por el FEM para el período 2002-2003. Cuando se les preguntó a los encuestados si los mejores talentos por lo general se quedaban en el país o emigraban, la gran mayoría respondió que el talento por lo general emigraba de la Argentina. De hecho, Argentina recibió uno de los valores más bajos a nivel mundial, ya que ocupó el puesto 70 entre los 82 países analizados. Así, desde el punto de vista de la fuga de cerebros, Argentina está en mejor situación que Croacia (71) y en peor situación que Jamaica (69).⁶⁹ Es importante destacar que estos resultados surgen de opiniones subjetivas expresadas por diversos ejecutivos. Sin embargo, esta atmósfera/impresión negativa podría ser en sí misma un catalizador negativo que estimule la partida de recursos humanos.

Teniendo este desafío general en cuenta y considerando los beneficios de la TI como motor del crecimiento económico, quizás sería conveniente que el gobierno definiera incentivos y planes para el desarrollo de recursos humanos en el área del software. En el estudio CENIT se consideró la falta de capacitación específica y adecuada en el área de ingeniería de sistemas como un importante obstáculo para el crecimiento de la industria del software en Argentina. Para subrayar este aspecto, un punto de la investigación CENIT hace referencia a un estudio independiente que señala que en Argentina sólo hay 30 personas con doctorados en áreas relacionadas con el software.⁷⁰ Sin embargo, los representantes de empresas entrevistados en el marco del estudio CENT señalaron la alta calidad de los recursos humanos argentinos como una importante ventaja competitiva para el país.⁷¹ El gobierno también debería crear incentivos para la capacitación y certificación de personal de TI en los niveles iniciales e intermedios para incentivar el crecimiento y la sustentabilidad de la industria del software.

El Foro Económico Mundial y el Banco Mundial han reunido algunas estadísticas que muestran la situación en que se encuentran los países en materia de desarrollo del capital humano en el área de desarrollo de la tecnología de la información. La Tabla 3-3 muestra la comparación entre Argentina y algunos de sus vecinos. Las primeras tres categorías fueron desarrolladas por el Foro Económico Mundial en su informe 2001-2002.⁷² El FEM encuestó a ejecutivos de empresas en cada uno de estos mercados y les pidió que calificaran a sus respectivos países. Luego, se compararon las calificaciones de los distintos países para determinar el puesto que ocupa Argentina entre los 75 países encuestados. En el caso de Argentina, los resultados no son demasiado buenos en comparación con los otros países de la región. Argentina deberá mejorar estos factores a fin de obtener una ventaja competitiva en la región. Por otra parte, los indicadores del Banco Mundial señalan que los índices de alfabetización básica de Argentina son bastante altos en comparación con los de los demás países latinoamericanos. De hecho, los índices de alfabetización superan con creces los de India, un exportador neto de software. Debería señalarse que proporcionamos esta tabla sólo con fines ilustrativos y comparativos. No consideramos que esta información sea categórica; en realidad, pensamos que ofrece un punto de partida para debatir posibles áreas en Argentina a las que habría que orientar políticas.

69 Foro Económico Mundial, *2002-2003*, p. 286.

70 Chudnovsky, et al., p.82.

71 Foro Económico Mundial, *2002-2003*, p. 78.

72 Preferimos los indicadores del informe 2001-2002 porque los consideramos más útiles en materia de desarrollo del capital humano que los incluidos en el informe 2002-2003.

Tabla 3-4. Indicadores de capital humano

	Argentina Lugar (de 75)	Brasil Lugar (de 75)	Chile Lugar (de 75)	C. Rica Lugar (de 75)	Colombia PLugar (de 75)	México Lugar (de 75)	Perú Lugar (de 75)	Venezuela Lugar (de 75)	India Lugar (de 75)	RPC Lugar (de 75)
*Acceso Neto en Escuelas	36	37	25	35	42	40	46	61	46	39
*Inversión en Capacitación en TI para los Empleados	34	27	34	40	61	40	61	46	34	61
**Calidad de los Programas de Educación y Capacitación en TI	49	40	29	26	60	55	55	52	9	63
	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.	Hom. Muj.
**Educación Elemental para Adultos (2000) Porcentaje 15 años de edad y mayores	97 97	85 85	96 96	96 96	92 92	93 90	95 85	93 92	68 45	
**PCs instaladas en Educación (2000)	122.881	690.196	108.907	ND	108.209	395.813	ND	92.655	161.014	

* Fuente: Foro Económico Mundial, Informe Global de Tecnología de la Información 2001-2002

** Fuente: Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial 2002

La industria del software comercial, la generación de empleo y el desarrollo del capital humano

Uno de los beneficios del modelo de software comercial es que el empleo en este segmento del sector de la TI está creciendo a un ritmo mucho mayor que en los demás segmentos. Tal como se destaca en el capítulo 2 de este informe, el sector de la TI en Argentina es generador de empleos, y el sector del software en particular parecería ser el que más rápidamente genera empleos. Debido al cambio en el mix de las inversiones en TI en Argentina se reducirá el empleo en la industria de la TI. Con una mayor participación de la inversión anual en TI en Argentina volcada al hardware y una menor inversión en el área de software comercial y los servicios informáticos, las tasas de empleo en la industria de la TI en Argentina serán menores de lo que serían si no se modificara el mix de inversiones. Si la composición de la inversión de US\$2.800 millones en TI que Argentina realizará en 2006 fuera igual que la composición de la inversión en 2002, en el año 2006 habría 1.000 puestos de trabajo más en la industria de la TI en ese país.

Además de las contribuciones económicas directas, el sector del software comercial contribuye de manera indirecta a través de las inversiones en capital humano. Para la industria es importante que los consumidores y productores de software y de productos de tecnología de la información a nivel local reciban educación y capacitación. Si bien la participación del estado en el desarrollo del capital humano es decisiva, los proveedores de software comercial y las organizaciones de proveedores neutrales están promoviendo el uso de la TI como también la educación y capacitación en TI para estimular el crecimiento de la industria local. Por ejemplo, el programa e-Inclusion de Hewlett-Packard fomenta la asociación entre HP y el mundo en desarrollo específicamente para llegar a la población de bajos ingresos. E-Inclusion ya ha sido lanzado en Brasil y en Costa Rica. De igual modo, Adobe trabaja con las Naciones Unidas y con la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ayudando a productores agrícolas de áreas remotas a acceder a información que abarca desde el clima hasta los precios de las cosechas. Dell, Gateway, Intel y Microsoft, todas contribuyen al proyecto Educar para el Futuro, un esfuerzo a escala mundial que colabora con los educadores para integrar la tecnología a las aulas. CompTIA ha certificado los conocimientos en el área de TI de aproximadamente medio millón de trabajadores de nivel básico y medio en el sector de la tecnología de la información en casi 80 países. Las certificaciones en tecnología de la información son un medio efectivo para que los empleadores identifiquen el nivel de conocimientos de TI de los empleados, además de ser una variable predictiva de rendimiento ya probada en el sector.

Invertir en alfabetización básica. La inversión en alfabetización básica asegura una comunidad de usuarios / consumidores de TI preparados. Argentina aventaja a muchos de los países de la región en cuanto a los desafíos de la alfabetización básica. El próximo paso consistirá en adaptar esos programas de modo que apoyen más directamente la educación, la capacitación y la certificación en TI.

Invertir en matemáticas y ciencias en los niveles iniciales. Desarrollar los conocimientos de matemáticas y ciencias en las etapas iniciales del aprendizaje permite sentar una base importante para contar con futuros innovadores en el área tecnológica. Establecer los cimientos para desarrollar talentos en materia de servicios e ingeniería es crítico para poder cerrar las brechas tecnológicas y establecer la base intelectual para desarrollar las industrias del software y los servicios.

Invertir en capacitación en tecnología de la información: La inversión destinada a la capacitación y certificación en tecnología de la información brindará una base de capital humano esencial en un mercado global que no cuenta con suficientes trabajadores en el sector de la TI. Los países deberían apoyar la certificación y capacitación en TI en todos los niveles, inclusive en programas de recapitación a medida que la tecnología cambia. En especial, las administraciones públicas que colaboran con los programas de capacitación y certificación en TI de las empresas podrían ayudar a estimular el crecimiento del sector de software y de servicios de TI.

Esfuerzos de educación en el área de TI en Argentina

El estado argentino realizó una inversión significativa en la educación superior. Las altas tasas de alfabetización del país reflejan este esfuerzo.

Y hay varios otros programas específicos que apuntan a desarrollar el potencial de conectividad de Argentina. Educ.ar, por ejemplo, es un programa sumamente interesante desarrollado en Argentina por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. El sitio web de Educ.ar ofrece experiencias de enseñanza interactiva, que incluye una amplia variedad de niveles de conocimientos y áreas temáticas. Incorpora una enorme cantidad de contenido y, de esta manera, básicamente brinda educación gratuita a cualquier persona que pueda acceder a una computadora. También actúa como recurso informativo para actividades educativas tradicionales realizadas en todo el mundo, como seminarios, cursos o reuniones sobre una gran variedad de temas diferentes.⁷³ El proyecto tenía otros objetivos, que incluían, entre otros, el desarrollo de infraestructura para escuelas y la capacitación de docentes, pero éstos no se implementaron, principalmente por falta de interés político. El mensaje importante en este caso es que los programas son útiles, pero lo más importante es la continuidad. El grado de éxito de la educación en el área de la TI y, de hecho, de todos los programas de TI en Argentina, dependerá de que exista un compromiso continuo con la TI que atraviese todas las barreras políticas y los cambios que se produzcan en la esfera del gobierno.

Permitir el ingreso de talento extranjero a la economía local. Los estados deberían alentar y permitir que recursos humanos extranjeros especializados en TI ingresen al país. Estas personas comparten importantes conocimientos con los trabajadores locales y contribuyen directamente al crecimiento general del mercado, en particular a los esfuerzos a corto plazo destinados al crecimiento del sector local del software y los servicios. De igual modo, el estado argentino debería alentar a los estados extranjeros a que permitan el acceso del talento humano argentino para la capacitación, educación y venta de servicios.

73 EducAr, sin fecha de publicación, <<http://www.educ.ar>> (8 de abril de 2003).

PRINCIPIO 7: Garantizar un programa de investigación y desarrollo vital y accesible con financiamiento estatal. Algunos de los avances tecnológicos más importantes de todos los tiempos se lograron dentro del “ecosistema” creativo de la investigación y desarrollo del estado, la universidad y el sector privado, un concepto también válido dentro del sector de la tecnología de la información. Por cierto, la propia Internet fue un producto del financiamiento por parte del gobierno, la investigación universitaria y la aplicación y el desarrollo del sector privado. Este “ecosistema” es vital para el crecimiento de la industria del software. En el ecosistema del software:

- Los estados y las universidades logran progresos en la base del conocimiento mediante la investigación básica, y permiten que dichos progresos queden en un dominio público.
- Los estados crean incentivos para las empresas con el objetivo de expandir este conocimiento mediante un sistema legal de protección de la propiedad intelectual.
- Las empresas emprenden la investigación aplicada y desarrollan productos que utilizan este conocimiento, generando así nuevos avances tecnológicos.
- El crecimiento económico, la recaudación impositiva, la creación de empleo y los aportes comerciales resultantes ayudan a sostener nuevas investigaciones básicas.

Figura 3-2. El ecosistema del software



Para mantener este vital ecosistema en funcionamiento, alentamos el permanente compromiso del estado en la investigación básica en el área de TI. Estas inversiones no sólo mejoran la proliferación de la tecnología en general sino que también contribuyen positivamente al poder de la industria del software para generar crecimiento, lo cual conduce al crecimiento económico general, a una mayor recaudación impositiva y a la creación de empleos. Son varias las empresas e instituciones argentinas que está participando de diversos proyectos para estimular el ecosistema del software en Argentina. Una de estas empresas es Microsoft. A través de acuerdos con la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Tecnológica Nacional, Microsoft participó en investigaciones sobre código compartido. Microsoft trabajó con los alumnos en la experimentación y desarrollo de nuevas aplicaciones para el sistema operativo Windows CE. El objetivo consiste en crear nuevos y mejores programas y estimular los conocimientos e ideas de los alumnos en el área de ingeniería de sistemas.

“Un país que busca desarrollar el potencial de conectividad debe crear un entorno que estimule la innovación. Con este fin, es posible establecer políticas para fomentar la investigación y el desarrollo en el sector académico o empresarial o generar la cooperación entre ambos sectores.”

— Foro Económico Mundial, 2002-2003

Para continuar apoyando el ecosistema del software, el sector privado se asoció con el Ministerio de Educación, universidades y miembros de la comunidad para crear contenido e instalaciones para la enseñanza en línea. Esta iniciativa funciona en las provincias de La Pampa, Córdoba, Mendoza y Buenos Aires, e incorpora aproximadamente 100.000 instituciones educativas.⁷⁴

A fin de seguir estimulando el ecosistema del software y desarrollar una vibrante cultura de investigación y desarrollo, el gobierno debería considerar lo siguiente:

Mayor y permanente financiamiento estatal para la investigación básica. La investigación financiada por el estado es de particular importancia para la investigación básica. Los nuevos adelantos científicos pueden originar ideas e investigaciones innovadoras y novedosas por parte de las universidades y desarrollo de aplicaciones prácticas por parte del sector privado. Pese a que la sociedad suele recibir los beneficios de la investigación básica en el largo plazo incorporados a tecnologías y productos nuevos, en el corto plazo este tipo de investigación suele ser demasiado general para justificar ante los accionistas y demasiado costosa para sostener desde el punto de vista financiero. Si bien las empresas cada vez asumen más los costos de la investigación y el desarrollo, existen algunas áreas fundamentales del desarrollo científico que sólo el estado (y las universidades) pueden sostener.

Modelos exitosos de investigación y desarrollo en el mundo estudio de caso: Austria

Creado en 1967 en virtud de la ley de promoción de la investigación de Austria, el Fondo Austriaco de Promoción de la Investigación Industrial (FFF, por su sigla en alemán) es una entidad legal independiente y es la fuente de financiación más importante de Austria para proyectos de investigación y desarrollo. Esta institución está a cargo de la gestión del Fondo para la Innovación y Tecnología que involucra proyectos de transferencia y difusión de tecnología. Desde su creación, el FFF prestó asistencia para más de 17.000 proyectos (2.400 millones de euros) llevados a cabo por empresas y científicos que trabajan en el desarrollo de nuevos productos y tecnologías. Solamente en el año 2002 se distribuyeron aproximadamente 247 millones de euros.⁷⁵

Difundir los conocimientos generados por la investigación pública. El valor de la investigación con financiamiento estatal radica en gran medida en el sistema establecido para asegurar que las innovaciones surgidas de la investigación básica sean trasladadas al sector privado para su uso futuro en productos comerciales. Un buen sistema de transferencia ayudará a impulsar el ciclo de la innovación. El sistema debería incluir políticas y procedimientos para: 1) comunicar al sector comercial los avances de la investigación básica financiada por el estado, 2) otorgar licencias sobre los resultados de la investigación básica para permitir así su transferencia al sector comercial, y 3) comunicarse regularmente con la industria para conocer qué áreas de la investigación básica ofrecen las mejores oportunidades comerciales para el país.

74 Microsoft, p 08.

75 La Asociación para la Implementación de la Tecnología en Europa (TAFTIE, por su sigla en inglés), “FFF Austrian Industrial Research Promotion Fund” sin fecha de publicación, <<http://www.taftie.org/members/fff.html>> (2 de abril de 2003).

Es importante señalar que uno de los temas de preocupación mencionados con mayor frecuencia por los representantes de la industria del software argentina es la imposibilidad de llevar el producto de la fase de investigación a la de comercialización y luego vender la investigación de manera adecuada. Una forma de mejorar esta situación consiste en brindarles a las industrias tecnológicas acceso amplio e irrestricto a los proyectos y programas de investigación y desarrollo públicos existentes.

Crear incentivos para la investigación del sector privado. Si bien cierto tipo de investigación debe permanecer en el sector público, el estado puede impulsar la investigación y el desarrollo en áreas de particular interés para el país mediante subvenciones y desgravaciones impositivas o mediante una fuerte protección a la propiedad intelectual para que los creadores puedan explotar los beneficios de su trabajo. En Argentina, el sector privado trabaja en conjunto con las universidades para apoyar las actividades educativas. Por ejemplo, CESSI firmó un acuerdo con la Universidad Nacional de la Plata para “promover y realizar en conjunto actividades de investigación, actualización profesional y desarrollo tecnológico en nuestro país”.⁷⁶ El plan prevé una relación de trabajo estrecha entre el sector académico y el privado. El acuerdo, firmado por un período de cinco años, prevé reuniones anuales para establecer un programa de trabajo. En la actualidad, el plan tiene por objetivo:

- “Establecer contacto con los Gobiernos Nacional y Provincial para tener un marco legal propicio para el desarrollo de la industria del software en el país.
- “Lograr mayor jerarquización profesional a través de mecanismos legales de Colegiación Profesional y aspectos relacionados a los títulos en Informática.
- “Desarrollar productos específicos a propuesta de las empresas del sector junto con los equipos profesionales de la Facultad.
- “Organizar Jornadas, Congresos, Conferencias y demás reuniones de difusión y discusión entre los sectores interesados en el desarrollo de la industria del software en el país.”

La tabla 3-4 que sigue a continuación muestra algunos indicadores del Banco Mundial respecto del grado de éxito que han tenido estos programas hasta la fecha en cuanto al estímulo de la investigación y desarrollo. Si bien el cuadro no es completo, es indicativo del trabajo de investigación y desarrollo que se realiza en Argentina, en comparación con países de la región y con otros países con un posicionamiento similar. Es importante señalar que la categoría de ciencia e ingeniería cubre una amplia gama de clases de desarrollo y no se limita únicamente al software. El Foro Económico Mundial le asigna a la Argentina calificaciones relativamente altas en el área de disponibilidad de programas de investigación y desarrollo para científicos e ingenieros (puesto 25 entre 82 países en el período 2002-2003) en el sector de TI específicamente.

76 CESSI Argentina, sin fecha de publicación <<http://www.cessi.org.ar/>> (4 de abril de 2003).

Tabla 3-4. Indicadores de investigación y desarrollo

	Científicos e ingenieros en I&D (en millones) 1991-2000	Estudiantes de ciencias e ingeniería (% de alumnos de nivel terciario) 1987-1997	Artículos publicados en revistas de ciencia y tecnología 1997	Gastos para I&D (% ingreso bruto interno) 1989-2000
Argentina	711	28	2119	0,48
Brasil	168	27	3908	0,77
Chile	370	42	850	0,56
Colombia	ND	36	208	ND
Costa Rica	533	20	73	0,06
México	213	32	1915	0,36
Perú	229	34	63	0,00
Venezuela	194	26	429	0,34
RPC	459	43	9081	0,06
India	158	25	8439	0,62
Irlanda	2132	31	1118	1,54

Fuente: Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial 2002.

Sin embargo, en Argentina quizás sea necesario un mayor nivel de innovación y desarrollo de capacidad humana. El estudio CENIT recomendó medidas para generar y fomentar la innovación entre los ingenieros en sistemas en Argentina. El informe 2002-2003 del FEM ubica a la Argentina en el lugar 71 entre 82 países analizados en términos de la “capacidad para innovar,”⁷⁷ lo cual indica que aún queda mucho por hacer en este sentido en el país.

“En Argentina todavía necesitamos el poder de inversión del estado para inducir el desarrollo.”

— Hugo Scolnik
Profesor Titular Regular
Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Programas de I&D financiados por el gobierno en Argentina: El gobierno argentino cuenta con programas para la financiación de actividades de investigación y desarrollo realizadas por universidades y por organismos específicos dedicados a estas actividades, tales como el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).⁷⁸ Recientemente, el CONICET clasificó a la informática como un área de investigación específica e independiente. Además, se creó una Comisión para evaluar y promover las actividades de investigación y desarrollo en este campo. Este reconocimiento formal les ofrecerá a los ingenieros y a los matemáticos un ámbito más específico para desarrollar nuevas ideas y tecnologías. Además, lo que es aún más importante, al catalogar a la informática como una categoría específica de investigación y desarrollo, surge una serie de nuevas oportunidades a través de fondos específicos para nuevos proyectos, evaluación de actividades y proyectos por grupos de pares, fondos para becas, subsidios de investigación para becarios, etc.

⁷⁷ Foro Económico Mundial, 2002-2003, p. 194.

⁷⁸ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), sin fecha de publicación, <<http://www.conicet.gov.ar>> (1 de abril de 2003).

Además, el Ministerio de Ciencia y Tecnología sugirió que los subsidios/becas para la investigación en tecnología de la información se otorguen no sólo para las investigaciones realizadas por el CONICET sino también por las universidades (públicas y privadas) y otros grupos de investigación.⁷⁹ El Ministerio de Ciencia y Tecnología también tiene programas para la financiación de actividades de investigación y desarrollo a través de FONTAR Y FONCYT.⁸⁰

FONTAR fue creado para proveer financiación a empresas y a instituciones públicas y privadas a fin de promover la innovación y la modernización tecnológicas. El fondo financia tres categorías de proyectos diferentes:

- Desarrollo Tecnológico: Nuevos productos, dispositivos, materiales, procesos y servicios (créditos, incentivos fiscales y subsidios).
- Modernización Tecnología: Mejoramiento de productos y procesos. Capacitación de personal y certificación de calidad (créditos e incentivos fiscales).
- Servicios Tecnológicos: Fortalecimiento de la oferta de servicios tecnológicos públicos y privados, promoviendo la mejora o instalación de servicios altamente calificados. Se atienden gastos en infraestructura, equipamiento y capacitación.

Además, el programa FONTAR también contempla apoyo financiero para programas de capacitación, asistencia técnica y de Consultoría Tecnológica.

Del sitio web de FONCYT:

“tiene como misión apoyar proyectos y actividades cuya finalidad es la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos -tanto en temáticas básicas como en aplicadas- desarrollados por investigadores pertenecientes a instituciones públicas y privadas sin fines de lucro radicadas en el país.

“El financiamiento de proyectos -en áreas disciplinares, orientados a temáticas prioritarias para nuestro país y/o sectoriales de interés común- se concreta a través de *subsidios* (fondos no reintegrables).

“En todos los casos la adjudicación se realiza en el marco de *convocatorias públicas*, en las que las propuestas presentadas se evalúan siguiendo procedimientos destinados a asegurar la *transparencia, calidad y pertinencia* de los proyectos a financiar.”⁸¹

En este caso existe disponibilidad de financiación para la investigación, pero algunos administradores de FONTAR expresaron su preocupación respecto de que las empresas que solicitan subvenciones no tienen la preparación adecuada para redactar propuestas de negocios o completar correctamente las solicitudes. Además, también preocupa el hecho de que los fondos se utilizan para los aspectos relacionados con la investigación y el desarrollo, pero una vez finalizado el proyecto la industria no llega a comercializar la investigación. Quizás en este caso se necesite una mejor comunicación entre la industria y el gobierno.

79 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, <<http://www.agencia.gov.ar>>. Secretaría de Ciencia, Tecnológica e Innovación Productiva, sin fecha de publicación, <<http://www.secyt.gov.ar>> (1 de abril de 2003).

80 Para obtener información, visite <<http://www.agencia.gov.ar>>.

81 *Ibidem*.

ESTRATEGIA C: Desarrollar la infraestructura legal para el mercado en línea

El futuro del software y de los servicios está en el mundo on-line. La nueva realidad son los servicios a los que se puede acceder en cualquier momento, en cualquier lugar y desde cualquier equipo. Esta nueva realidad crecerá sólo si existe la infraestructura que garantice transacciones en línea seguras. Las políticas destinadas a promover el crecimiento de la TI en el área de software y servicios de TI deben incluir políticas a largo plazo que les garanticen a los productos y servicios del mundo en línea un mercado enérgico e impulsado por el crecimiento. Las políticas también deben considerar las necesidades y preocupaciones de los usuarios que trabajan en un mundo en línea.

PRINCIPIO 8: Establecer normas básicas para el comercio en línea. Ninguna empresa prestará servicios en línea si las bases legales son inciertas. Las empresas que realizan transacciones electrónicas deben saber que las transacciones son legítimas y serán válidas ante un tribunal.

No generar perjuicios. En la urgencia por incorporar las ventajas de la era informática, es necesario tener precaución al promulgar las leyes. Dado que la tecnología informática es un área tan nueva, todavía estamos intentando resolver no sólo cómo legislar sino también en qué materia es necesario hacerlo. Es importante, dentro de los esfuerzos del estado por crear el mejor entorno posible para el comercio electrónico, evitar predefinir determinados resultados tecnológicos. Teniendo este principio básico en cuenta, hay diversas áreas de la legislación electrónica que merecen ser consideradas de alta prioridad:

Contratos electrónicos: A medida que la cantidad de transacciones y venta de productos en línea aumenta cada vez más, las empresas enfrentan el desafío de hacer negocios en mercados en los que no existe el reconocimiento legal de los contratos electrónicos. Los negocios del mundo en línea deberían ser tan simples como los negocios en el mundo físico. Las Normas Uniformes Interamericanas para Documentos y Firmas Electrónicas (*Uniform Inter-American Rules for Electronic Documents and Signatures -UIAREDS*) han adoptado un método modificable con diversas tecnologías y modelos de negocios. También brindan a las partes autonomía total para modificar las normas contractuales que se aplican a su transacción específica. Este tipo de flexibilidad genera confianza en la industria con respecto a hacer negocios en línea, y estimula la inversión en servicios en línea que tal vez no estén disponibles en el mundo físico.

Firmas electrónicas: Las firmas electrónicas son una herramienta que les garantiza a las empresas que la otra parte involucrada en la transacción es quien declara ser. Esta garantía es un paso importante para establecer la confianza del cliente en el comercio electrónico. Las normas en materia de firmas electrónicas deberían procurar garantizar el máximo desarrollo tecnológico. Las leyes que exigen el uso de una tecnología específica pueden frenar el desarrollo de esta área del comercio electrónico y limitar la elección de un proveedor de firmas electrónicas por parte del usuario.

La Firma Digital en Argentina

Argentina aprobó La Ley de Firma Digital a fines de 2001. Esta ley le otorga un reconocimiento básico a la firma digital como forma de contratación válida y vinculante. También establece los requerimientos y criterios de constitución y autorización del Ente Administrador de Firma Digital y los criterios para el otorgamiento de licencias a los Certificadores.⁸²

82 PKI Firma Digital, “La Ley de Firma Digital, 25.506,” 27 de enero de 2002, <<http://www.pki.gov.ar/PKIdocs/ley25506.pdf>> (8 de abril de 2003).

“La cámara de software y servicios informáticos entiende que se ha dado un paso fundamental hacia la modernización del Estado, que facilitará la inserción de la Argentina en la sociedad de la información y la economía digital.”

— CESSI

Competencia y Conflicto de Leyes: El comercio electrónico genera una cantidad de interrogantes y de conflictos potenciales en cuanto a la jurisdicción de las transacciones. Las empresas deben saber cuáles son las ramificaciones legales de vender sus productos o servicios fuera de su país. El tema es todavía más complejo en sistemas federales de gobierno, donde las empresas pueden tener que lidiar con normas nacionales y locales. Esto es particularmente cierto en el caso de las empresas que no pueden afrontar el costo de entablar juicios en países lejanos. A fin de proteger y promover el mercado de TI local, las partes contratantes deberían tener la libertad de establecer en sus contratos cuál es la ley aplicable a través de cláusulas de elección de la legislación aplicable. En caso de surgir un problema de jurisdicción, el vendedor debería contar con el beneficio de la duda y la ley de la jurisdicción del vendedor debería ser la aplicable. Normas de este tipo brindarían confianza a las empresas extranjeras que invierten en comercio electrónico y también ayudarían a los empresarios argentinos a vender fuera de sus fronteras.

Aplicación de las leyes: El gobierno debe aumentar la confianza de los consumidores en el comercio electrónico a través de la correcta aplicación de las leyes de protección del consumidor en el entorno en línea.

PRINCIPIO 9: Garantizar la seguridad de las redes y de la información. Si el consumidor no confía en la seguridad, privacidad e integridad de la información que circula en el ciberespacio, no habrá comercio electrónico. La protección de la información que circula por Internet es un requisito previo para el crecimiento de Internet. El agravamiento del problema de los virus, la piratería, los ataques maliciosos y otras violaciones de la seguridad se pone de manifiesto en las noticias cotidianas. Las economías que recién están comenzando a promover el comercio electrónico quizás aún no estén tan abocadas a las cuestiones de seguridad. Sin embargo, dada la naturaleza global de la industria de la tecnología de la información, es importante prestar atención a la seguridad.

Premisas sobre seguridad para la selección de software para la administración pública

La seguridad probablemente sea uno de los principales factores que el gobierno evalúa al definir la compra de software para sistemas vitales de la administración pública. Si bien la evaluación y valoración de la seguridad de un sistema es una tarea compleja que deberían realizar expertos en el tema, algunas preguntas simples pueden ser de utilidad en el proceso de evaluación:

- ¿Se evaluó y certificó el software de manera adecuada para asegurar que cumpla con los Criterios Comunes para la Tecnología de la Información (ISO 15408)?
- ¿El software fue auditado por una empresa independiente?
- ¿Cuál de las partes es la responsable de resolver cualquier violación a la seguridad del software luego de su compra?
- ¿El contrato de compra incluye parches de seguridad?
- ¿Estos parches serán rigurosamente verificados para garantizar que no introducen nuevas vulnerabilidades a los sistemas de la administración pública?

Algunos principios generales que contribuyen a una mayor seguridad en línea son:

- **Crear normas que establezcan niveles de seguridad que satisfagan las necesidades y requerimientos de los usuarios.** Las necesidades de seguridad de las empresas, el estado y los consumidores diferirán según los datos a proteger y la cultura de la persona o país de que se trate. Se deberá actuar de manera flexible a fin de poder satisfacer las necesidades individuales.
- **Alentar el uso de potentes herramientas de seguridad entre los consumidores, y capacitarlos en el uso de dichas herramientas.** A menudo, las violaciones a la seguridad podrían evitarse mediante simples cambios de contraseñas o un mejor uso de los productos anti-virus. Una mayor conciencia y capacidad en el uso de estos productos puede contribuir en gran medida al control de los desafíos básicos que enfrenta la seguridad.
- **Garantizar la neutralidad desde el punto de vista de la tecnología en la legislación relacionada con la seguridad en línea.** Los gobiernos deben evitar que, sin quererlo, se cree una dependencia de una tecnología inferior.⁸³
- **Intentar lograr coherencia a nivel internacional en la legislación.** Los mayores esfuerzos destinados a mejorar la seguridad no deberían crear barreras para el comercio.
- **Adoptar los Criterios Comunes.** Los Criterios Comunes son un conjunto internacional de normas para definir los niveles de exigencia en materia de seguridad para los productos de TI y para evaluar si un producto cumple con dichas exigencias. Esto ayuda a los consumidores a encontrar el producto que mejor se adapta a sus necesidades de seguridad.
- **Promulgar y hacer cumplir leyes duras en materia de violaciones a la seguridad.** Una buena cobertura en los medios acerca del cumplimiento de la ley podría servir para disuadir a futuros delincuentes informáticos.

Más sobre los Criterios Comunes

Cada país puede adoptar los Criterios Comunes adhiriendo al Acuerdo sobre el Reconocimiento de los Certificados de Criterios Comunes en el campo de la Seguridad de la Tecnología de la Información (*Common Criteria Recognition Arrangement -CCRA*). Desde el surgimiento del CCRA en 1998, se adhirieron organismos de seguridad de 14 países. Entre otros, se incluyen Australia, Canadá, Francia, Alemania, España y Estados Unidos. El Acuerdo expresa el compromiso conjunto de sus signatarios para:

- “Asegurar que las evaluaciones de los productos de TI y los perfiles de protección se lleven a cabo de acuerdo con normas rigurosas y uniformes, y que son consideradas importantes contribuciones al aumento de la confianza en la seguridad de dichos productos y perfiles;
- “Mejorar la disponibilidad en el mercado de productos de TI y perfiles de protección evaluados y con crecientes niveles de seguridad;
- “Eliminar la carga que supone la duplicación, en distintos países, de las evaluaciones de los productos y perfiles de protección; y
- “Mejorar constantemente la eficiencia y disminuir los costos del proceso de evaluación/ certificación de los productos de TI y de los perfiles de protección.”

La seguridad informática en Argentina y en la región. En su Informe sobre Indicadores del Desarrollo, el Banco Mundial ahora cuenta el número de servidores informáticos seguros en cada país. Los servidores seguros se definen como servidores que utilizan alguna forma de tecnología de encriptación. Si bien esta

83 Una de las ventajas del software no comercial, específicamente del software de código abierto, es que cualquier persona puede, en teoría, examinar el código fuente, identificar las fallas de seguridad y proponer nuevas medidas de seguridad. Sin embargo, este beneficio, que proviene del hecho de que haya “muchos ojos” mirando el software, no garantiza la seguridad. En realidad, tanto el software de código abierto como el comercial enfrentan desafíos en materia de seguridad. CERT, una organización líder que rastrea vulnerabilidades de la seguridad, informó que en el año 2002 se encontraron cinco vulnerabilidades de seguridad en el Windows de Microsoft, 12 en el Red Hat de Linux y 12 en Sun Solaris. En el sitio web del Centro de Coordinación CERT <http://www.CERT.org> encontrará más información sobre CERT.

definición no es útil ni práctica en materia de seguridad, las estadísticas sí permiten una comparación interesante. El Banco Mundial proporcionó las siguientes estadísticas para el año 2001:

Tabla 3-6. Seguridad informática en la región

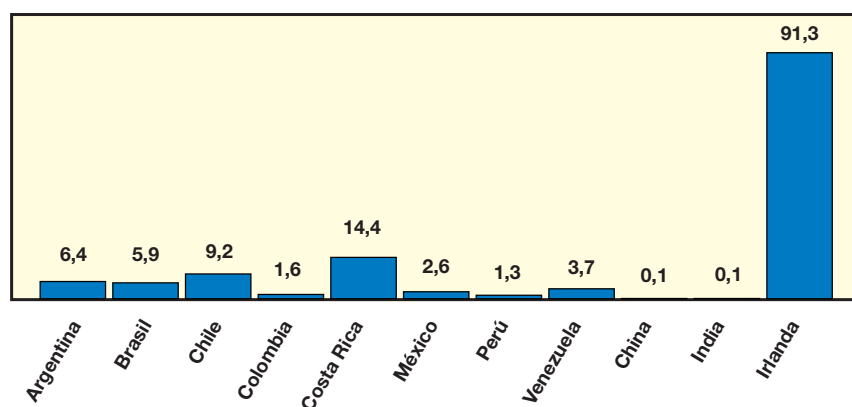
Argentina	238
Brasil	1028
Chile	141
Colombia	71
Costa Rica	56
México	259
Perú	35
Venezuela	92

Nota: Servidor seguro = servidor que utiliza tecnología de encriptación.

Fuente: El Banco Mundial, Indicadores de Desarrollo, 2002.

Si consideramos los valores per cápita, Argentina tiene uno de los valores más altos de la región, pero sigue siendo relativamente bajo, con sólo 6,4 servidores seguros por cada 100.000 habitantes.

Figura 3-3. Cantidad de servidores seguros de Internet per cápita



Fuente: Banco Mundial

También cabe señalar que al preparar los indicadores 2002-2003, el Foro Económico Mundial midió por primera vez la seguridad informática. En términos de la cantidad de servidores seguros, Argentina ocupó el lugar 44 entre 82 países analizados.⁸⁴

En una causa judicial importante, en abril de 2002 un juez falló que el hacking era legal en Argentina, y de este modo dejó expuestos los puntos débiles de la ley. De acuerdo con un informe de Reuters del 15 de abril, “el juez estableció que el hacking no dañaba a cosas, personas o animales y por lo tanto no estaba tipificado por la ley”.

PRINCIPIO 10: Afianzar la confianza del consumidor protegiendo la privacidad en línea. La clase de información personal que se desea proteger depende, a menudo, de cuestiones culturales y de los actuales niveles de acceso a los datos por parte de las empresas y el gobierno. Las transacciones en línea presentan nuevos desafíos y, por lo tanto, generan nuevos temores entre los consumidores. La realidad es que las transacciones en línea nunca aumentarán si los consumidores tienen miedo. El tipo de información personal que se busca proteger depende de factores culturales. Sin embargo, el mundo en línea es un mundo global. Por lo tanto, el logro de un consenso en esta materia no ha sido un desafío fácil de resolver.

84 Foro Económico Mundial, 2002-2003, p. 31.

Una de las maneras de apoyar estos programas es mediante la tarea de organismos de certificación auto-regulados formados por representantes de la industria. TRUSTe es un ejemplo de esta clase de organismos. TRUSTe es una iniciativa independiente, global y sin fines de lucro que tiene por objeto ayudar a los consumidores a confiar en el uso de Internet para comunicarse, hacer sus compras o llevar a cabo investigaciones. Su objetivo consiste en generar confianza en los consumidores promoviendo los principios de divulgación de información y consentimiento informado en los sitios web que participan del programa.⁸⁵ Los licenciatarios de TRUSTe en 25 países del mundo exhiben un “sello de aprobación” ampliamente reconocido proporcionado por TRUSTe. Este sello indica a los consumidores que el sitio web protege su privacidad otorgándoles control absoluto sobre el uso de su información personal. TRUSTe es uno de los tantos sellos o programas con una “marca de confianza” que certifican la privacidad y que se utilizan en todo el mundo. Por ejemplo, la Asociación Coreana de la Información y las Telecomunicaciones otorga una “Marca de e-Privacidad” a los sitios de Internet que cumplen con rigurosos criterios de protección de datos.

A pesar de las complejidades que presenta el tema de la privacidad global, existen ciertas mejores prácticas muy reconocidas que pueden ser implementadas por los proveedores: La Asociación de la Industria de la Informática y la Tecnología (CompTIA, por su sigla en inglés) recomienda:

- Colocar, para información de los consumidores, una nota clara y visible que puntualice las prácticas en materia de privacidad del operador del sitio web. En esa nota también se deben identificar los tipos de información personal identificable que se obtengan a través de los usuarios durante las operaciones comerciales cotidianas, y los usos que se le piense dar a dicha información.
- Disponer de opciones de exclusión que les permitan a los consumidores decidir que su información personal identificable no sea usada ni divulgada para objetivos que no sean aquellos para los cuales se suministró esa información personal identificable;
- Desarrollar procedimientos que ofrezcan un nivel razonable de seguridad con respecto al hecho de que el sitio está administrado de conformidad con la política estipulada en materia de privacidad; y
- Tomar medidas razonables para ayudar a proteger la seguridad de la información personal identificable de los consumidores.⁸⁶

Tanto si las normas se establecen por auto-reglamentación, orden gubernamental o alguna combinación de ambas, es importante que ninguna política discrimine al comercio en línea frente a otras formas de comercio.

Argentina y la privacidad

En diciembre de 2001, se promulgaron nuevas leyes para reforzar la legislación argentina sobre privacidad. El 3 de octubre de 2002, el Grupo de Trabajo sobre Protección de Datos según el Artículo 29 de la Unión Europea emitió su dictamen 4/2002 en el que determinó que Argentina ofrecía niveles adecuados de protección de los datos personales.⁸⁷ Esto significa que las empresas argentinas pueden intercambiar determinadas categorías de información con proveedores europeos. También significa que la legislación argentina se compara con los más altos niveles del mundo en materia de protección de la privacidad de los datos. Sin embargo, existe el temor de que estas restricciones pudieran tener un impacto negativo sobre el libre flujo de información, crítico para el crecimiento en un entorno informático cada vez más global y más en línea. Para mayor información, visitar el sitio web de la Dirección Nacional de Protección de Datos Personales de Argentina <http://www.jus.gov.ar/minjus/DPDP/>.

85 Más información en <<http://www.truste.org>>.

86 The Computing Technology Industry Association (CompTIA), “CompTIA and Internet Privacy,” sin fecha de publicación, <http://www.comptia.org/sections/publicpolicy/initiatives/internet_privacy.asp> (4 de junio de 2003).

87 Privacy International, “EU Approves Argentine Privacy Laws,” sin fecha de publicación, <<http://www.privacyinternational.org/index.html#news>> (2 de abril de 2003).

BIBLIOGRAFÍA

- AEI-Brookings Joint Center, sin fecha de publicación
<<http://www.aei.brookings.org/publications/abstract.php?pid=329>> (31 de mayo de 2003).
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, <<http://www.agencia.gov.ar>>.
- La Asociación para la Implementación de la Tecnología en Europa (TAFTIE), “FFF Austrian Industrial Research Promotion Fund” <<http://www.taftie.org/members/fff.html>>
- Bozman, Jean, et al., “Windows 2000 Versus Linux In Enterprise Computing: An Assessment Of Business Value For Selected Works”, *An IDC White Paper Sponsored by Microsoft Corporation*, IDC, Framingham, MA, 2002.
- Brazilian Development Bank (BNDES), sin fecha de publicación, <<http://www.bndes.gov.br/english/>> (30 de marzo de 2003).
- Business Software Alliance, “Elements of a Policy Framework for Vibrant E-Commerce”, *A White Paper by the Business Software Alliance*, Washington, DC, 2001.
- Business Software Alliance, “Opportunities and Growth: A Vision for the Future,” 2000- 2005, Washington, DC, junio 2000.
- CCRA, <<http://www.commoncriteria.org/registry/mr.html>>.
- CERT Coordination Center, <<http://www.CERT.org>>.
- CESSI Argentina, sin fecha de publicación, <<http://www.cessi.org.ar/>> (4 de abril de 2003).
- Chamber of Deputies, <http://www1.hcdn.gov.ar/dependencias/cceinformatica/Proyecto>.
- Chudnovsky, D., et al., “El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo”, Published by El Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), July 27, 2001, <<http://www.fund-cenit.org.ar/>>, (8 de abril de 2003).
- CICOMRA, <http://www.cicomra.org.ar>.
- The Computing Technology Industry Association (CompTIA), “CompTIA and Internet Privacy,” sin fecha de publicación, <http://www.comptia.org/sections/publicpolicy/initiatives/internet_privacy.asp> (4 de junio de 2003).
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), sin fecha de publicación, <<http://www.conicet.gov.ar>> (1 de abril de 2003).
- Dewan, S. and Kenneth L. Kraemer, “Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data,” *Management Science*, 43(4), pg. 548-562.
- Enterprise Ireland, *Software Industry Statistics for 1991-2000*, sin fecha de publicación, <<http://www.nsd.ie/htm/ssii/stat.htm>> (15 de febrero de 2003).
- EducAr, sin fecha de publicación, <<http://www.educ.ar>> (8 de abril de 2003).
- EPIC and Privacy International, “Country Reports: Argentine Republic,” *Privacy and Human Rights 2002*, sin fecha de publicación, <<http://www.privacyinternational.org/survey/phr2002/phr2002-part2.pdf>> (3 de junio de, 2003).

- FONCYT, sin fecha de publicación, <<http://www.agencia.secyt.gov.ar/fct/foncyt.htm>> (15 de junio de 2003).
- FONTAR, sin fecha de publicación, <<http://www.agencia.secyt.gov.ar/fttr/fontar.htm>> (15 de junio de 2003).
- Giddings, Lisa A. and Stephen A. Schneider, *Economic Dimensions of Intellectual Property Protection*, Nathan Associates Inc., Arlington, Virginia, 1999.
- GlobeTechnology.com, “Argentine judge rules in favour of Hackers”, 15 de abril de 2002, <http://rtnews.globetechnology.com/servlet/RTGAMArticleHTMLTemplate/D,D,B/20020415/gthack?tf=tgamm%252Frealtime%252Ffullstory_Tech.html&cf=globetechnology/tech-config-neutral&slug=gthack&date=20020415&archive=RTGAM&site=Technology> (8 de abril de 2003).
- Griliches, Z., *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1998.
- Gurbaxani, V.C., *Managing Information Systems Costs: An Economic Analysis of Hardware/Software Tradeoffs*, 1990.
- Gurbaxani, V.C. and H. Mendelson, “An Integrative Model Of Information Systems Spending Growth,” *Information Systems Research*, 1(marzo) 23-46, 1990.
- Heston, A., et al., *Penn World Table Version 5.6a*, Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP), 1993.
- Hoekman, Bernard, et al. (eds.), *Development, Trade and the WTO: A Handbook*, The World Bank/ International Bank for Reconstruction and Development, Washington, DC, 2002.
- Inter-American Development Bank (IADB), sin fecha de publicación, <<http://www.iadb.org>> (26 de febrero de 2003).
- , “OP-500 Procurement of Goods and Services,” <<http://www.iadb.org/cont/poli/op500e.htm#Objectives502>>.
- International Center for Information Technologies, Washington, DC.
- International Data Corporation, various sources, sin fecha de publicación, <<http://www.idc.com>> (1 de abril de 2003).
- International Intellectual Property Alliance, “Copyright Industries Release their Report on Piracy in 63 Countries”, Press Release, 13 de febrero de 2003, Washington DC, <http://www.iipa.com/pressreleases/2003_Feb13_SPEC301_PR.pdf>.
- , “2003 Special 301 Filing: Argentina,” *2003 Special 301 Report on Global Copyright Protection and Enforcement*, 14 de febrero de 2003, <<http://www.iipa.com/special301.html>>.
- , “2003 Special 301 Report: Argentina,” <<http://www.iipa.com/rbc/2003/2003SPEC301ARGENTINA.pdf>>.
- International Telecommunication Union, “ICT- Free Statistics,” *Working Group Statistics on Communication and Information Services*, <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Eurostat_2001.pdf>.
- MacCormack, Alan, “Evaluating Total Cost of Ownership for Software Platforms: Comparing Apples, Oranges and Cucumbers,” AEI-Brookings Joint Center, abril, 2003, <<http://aei.brookings.org/admin/pdffiles/phpdI.pdf>> (31 de mayo de 2003).
- Macklin, Ben, “Broadband & Dial-Up Access,” eMarketer, New York, agosto, 2002.
- Megan, M.K., “Many Countries Using Malaysian Cyber Laws as Guide,” *New Straits Times*, 2 de agosto de 2002.
- Microsoft Corporation, “Invertiendo en Argentina para el Desarrollo,” documento.

Ministerio de Justicia, Seguridad y Derechos Humanos, “Dirección Nacional de Protección de Datos Personales”, sin fecha de publicación, <<http://www.jus.gov.ar/minjus/DPDP>> (15 de junio de 2003).

Moore, Stephen, “The Advanced Technology Program and Other Corporate Subsidies,” *Testimony before the Senate Committee on Governmental Affairs*, CATO Congressional Testimony, 3 de junio de 1997, <<http://www.cato.org/testimony/ct-sm060397.html>> (30 de mayo de 2003).

National Association of Software and Service Companies, sin fecha de publicación, <<http://www.NASSCOM.org>> (1 de abril de 2003).

Organization for Economic Cooperation and Development, *A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth*, 2002, reedición.

-----, “Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data,” sin fecha de publicación, <<http://www.oecd.org/EN/document/0,,EN-document-43-1-no-24-10255-0,00.html>> (26 de febrero de 2003).

-----, “Online Privacy Statement Generator,” sin fecha de publicación, <<http://cs3-hq.oecd.org/scripts/pwv3/pwhome.htm>> (30 de marzo de 2003).

Oxford Analytica, “National IT Development: Explaining Success Stories Chile,” from the Information Technology: Growth and Opportunity Suite of Data, junio, 2002.

-----, “National IT Development: Explaining Success. India,” from the *Information Technology: Growth and Opportunity Suite of Data*, junio, 2002.

Pallotti, Carlos, Director, Datastream, and President, Agencia de Exportación de Software, CESSI, interview with writers of this report. 6 de marzo de 2003.

PKI Firma Digital, “La Ley Firma Digital, 25.506,” 27 de enero de 2002. <<http://www.pki.gov.ar/PKIdocs/ley25506.pdf>>.

“Plan de Exportaciones de Tecnologías de la Información,” Presentation and proposal by CESSI.

Privacy International, “EU Approves Argentine Privacy Laws,” <<http://www.privacyinternational.org/index.html#news>>.

-----, multiple resources, sin fecha de publicación, <<http://www.privacyinternational.org>> (26 de febrero de 2003).

Proyecto Argentec.

“Quarterly Report for the Quarter Ended May 31, 2001” *Securities and Exchange Commission Form 10-Q*, 13 de julio de 2001. <<http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1087423/000095010901502119/d10q.txt>>.

Russo, Ing Alfredo, Director, Ing Alfredo Russo y Asociados, and Project Manager for a joint project with the Science & Technology Secretariat and the University of 3 de Febrero, in an interview with the writers of this report, 25 de febrero de 2003. Para obtener más información sobre los temas de trabajo del Ing Alfredo Russo, por favor visite <<http://www.arusso.com.ar>> y <<http://pip.secyt.gov.ar>>.

Sallstrom, Laura and Robert Damuth, *Economy, Information Technology, and the Critical Role of the Software and Services Sector: Focus Indonesia 2002-2003*, Sallstrom Consulting and Nathan Associates, 2002.

-----, *Economy, Information Technology, and the Critical Role of the Software and Services Sector: Focus Malaysia 2002-2003*, Sallstrom Consulting and Nathan Associates, 2002.

- , *Economy, Information Technology, and the Critical Role of the Software and Services Sector: Focus Philippines 2002-2003*, Sallstrom Consulting and Nathan Associates, 2002.
- , *Economy, Information Technology, and the Critical Role of the Software and Services Sector: Focus Singapore 2002-2003*, Sallstrom Consulting and Nathan Associates, 2002.
- , *Economy, Information Technology, and the Critical Role of the Software and Services Sector: Focus Thailand 2002-2003*, Sallstrom Consulting and Nathan Associates, 2002.
- Secretaria de Ciencia, Tecnológica e Innovación Productiva, <<http://www.secyt.gov.ar>>.
- Self, Laurie, Partner, Covington & Burling, interview with the writer of this report regarding privacy and security issues, 29 de mayo de 2003.
- Strong, Maria, Vice President, Internacional Intellectual Property Alliance, interview with the writer of this report, 26 de mayo de 2003.
- TANEO, <http://www.taneo.gr/Eng/HomePage_Eng.aspx>.
- Technopreneurship Singapore, <http://www.techsingapore.com.sg/content/startup_gov.phtml>.
- Thornton, Jim, “Farewell Concorde - And Good Riddance,” iGreens, 12 de abril de 2002, <http://www.igreens.org.uk/farewell_concorde.htm> (30 de mayo de 2003).
- TrustE information can be found at <<http://www.truste.org>>.
- United Nations “World Investment Report 2002” *Conference on Trade and Development*, 9 de diciembre de 2002, <<http://r0.unctad.org/wir/contents/wir02content.en.htm>> (27 de mayo de 2003).
- US Department of Commerce, various sources, sin fecha de publicación, <<http://www.commerce.gov>> (25 de mayor de 2003).
- , Bureau of Economic Analysis (BEA), *National Income and Product Account Tables*, febrero, 2003, Tabla 7.6.
- , Bureau of Economic Analysis (BEA), *Fixed Reproducible Tangible Wealth In The United States, 1925-94*, agosto, 1999.
- US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, *Consumer Price Indexes*, 2002.
- Watkins, Thayer, “The Concorde Supersonic Transport,” San José State University, Economics Department, sin fecha de publicación, <<http://www.sjsu.edu/faculty/watkins/concorde.htm>> (30 de mayo de 2003).
- World Bank, *2002 World Bank Development Indicators*, Washington, DC, 2002, Section 5.2, “Investment Climate”.
- , “Information Technology Procurement,” <<http://wbln0018.worldbank.org/emt/emtii/ipit.nsf/Main/itprocurement>>.
- World Economic Forum, *2001-2002 The Global Information Technology Competitiveness Report: Readiness for the Networked World*, Oxford University Press, New York, 2002.
- , *2002-2003 The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World*, Oxford University Press, New York, 2003.
- World Information Technology and Services Alliance, *Digital Planet 2002: The Global Information Economy*, febrero, 2002, “Executive Summary”.

World Trade Organization, “Council for Trade in Services - Special Session - Communication from MERCOSUR - Computer and Related Services,” *Documents Online (S/CSS/W/95)*, 9 de julio de 2001, <http://docsonline.wto.org/>.

-----, “GATT and the Goods Council”, sin fecha de publicación,
<http://www.wto.org/english/tratop_e/gatt_e/gatt_e.htm> (24 de marzo de 2003).

-----, “Goods Schedules: Members’ Commitments,” *Argentina Schedule of Specific Commitments*, 15 de abril de 1994, http://www.wto.org/english/tratop_e/schedules_e/argentina.zip.

-----, “Government Procurement Agreement,” sin fecha de publicación,
<http://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gproc_e.htm> (26 de febrero de 2003).

-----, working papers Document Number (S/CSS/W/95), July 2001, <<http://www.wto.org>> (16 de febrero de 2003).

Yago, Glen, et al., “Capital Access Index 2001: Financial Repression and Capital Access,” Milken Institute, March 2001, cited by Latin Business Chronicle, “The Best and Worst Countries for Entrepreneurs,” *Capital Access*, sin fecha de publicación, <<http://www.latinbusinesschronicle.com/topics/cai2001.htm>> (30 de mayo de 2003).

Yang Sung-jin, “Former Minister Criticizes IT Policies,” *The Korea Herald*, 29 de mayo de 2003,
<http://www.koreaherald.co.kr/SITE/data/html_dir/2003/05/29/200305290058.asp> (31 de mayo de 2003).

