

# cenit

centro de investigaciones para la transformación

*DT 31/Octubre de 2008*

## **LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS ARGENTINA. TENDENCIAS, FACTORES DE COMPETITIVIDAD Y CLUSTERS**

Andrés López y Daniela Ramos<sup>1</sup>

Octubre de 2008

**Este trabajo fue preparado para el proyecto “Desafíos y Oportunidades de la Industria de Software en Brasil y Argentina”. PEC B-107. FLACSO – IDRC**

---

<sup>1</sup>. Investigadores del Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Los autores agradecen la valiosa colaboración de Cecilia Simkievich y Gabriela Starobinsky para la realización del presente trabajo. Asimismo, agradecen a todas las empresas, instituciones y personas que han sido entrevistadas para la realización de este estudio. Las opiniones vertidas en él son de exclusiva responsabilidad de los autores y en nada comprometen a dichas personas, empresas e instituciones.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>PRIMERA PARTE. LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMATICOS EN ARGENTINA</b> .....	<b>4</b>
1. LA OFERTA DE SSI: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS .....	5
2. LA ESTRUCTURA DEL SECTOR: EVOLUCIÓN POR SEGMENTO DE MERCADO, TAMAÑO Y ORIGEN DEL CAPITAL DE LAS EMPRESAS .....	10
2.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL .....	10
2.2 SERVICIOS INFORMÁTICOS.....	14
2.3 DESARROLLO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE.....	16
2.4 OTROS SEGMENTOS DE LA INDUSTRIA DE SSI .....	18
3. EL DESEMPEÑO EXPORTADOR.....	20
4. LA IED EN LA INDUSTRIA DE SSI.....	22
5. LOS FENÓMENOS DEL OFFSHORING Y EL OUTSOURCING .....	34
6. ASPECTOS QUE IMPACTAN SOBRE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR DE SSI.....	47
6.1. RECURSOS HUMANOS.....	47
6.2 LOS <i>CLUSTERS</i> DE SSI .....	55
6.3 FINANCIAMIENTO .....	58
6.4 INFRAESTRUCTURA EN TICS.....	59
6.5 INNOVACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL.....	61
6.6 POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO AL SECTOR DE SSI.....	63
7. CONCLUSIONES .....	66
<b>SEGUNDA PARTE. CLUSTERS DE SOFTWARE EN ARGENTINA: LOS CASOS DE CORDOBA Y ROSARIO</b> .....	<b>69</b>
<b>I. CÓRDOBA</b> .....	<b>70</b>
INTRODUCCIÓN.....	70
1. LOS ORÍGENES DEL CLUSTER DE SOFTWARE DE CÓRDOBA .....	72
1.1 DE LA ELECTRÓNICA AL SOFTWARE.....	72
1.2 LA CREACIÓN DEL CLUSTER CÓRDOBA TECHNOLOGY (CCT) .....	73
2. LA DINÁMICA EMPRESARIA AL INTERIOR DEL CLUSTER.....	76
2.1 ASOCIATIVIDAD PARA EXPORTAR: EL PRIMER INTENTO POR CONSOLIDAR UNA ESTRATEGIA ASOCIATIVA DENTRO DEL CLUSTER.....	77
2.2 CAMBIOS INSTITUCIONALES PARA SOLUCIONAR CONFLICTOS .....	78
2.3 LAS REDES AL INTERIOR DEL CLUSTER.....	79

3. LA LLEGADA DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES: AMENAZA U OPORTUNIDAD?.....	82
3.1 LAS INVERSIONES RECIENTES .....	83
3.2 INTERACCIÓN CON EL ENTORNO LOCAL: QUÉ HAN DEJADO HASTA EL MOMENTO LAS ET? ..	90
4. CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL EN TORNO AL CCT Y POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO AL SECTOR: HACIA DÓNDE VA EL CLUSTER TECNOLÓGICO EN CÓRDOBA? 93	
4.1 LOGROS INSTITUCIONALES .....	94
4.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO AL SECTOR.....	98
4.3 HACIA DÓNDE VA EL CLUSTER DE SOFTWARE DE CÓRDOBA? .....	100
ANEXO I. ANÁLISIS FODA DEL CLUSTER DE SOFTWARE DE CÓRDOBA .....	104
<b>II. ROSARIO .....</b>	<b>105</b>
INTRODUCCIÓN .....	105
1. LOS ORÍGENES DE POLO TECNOLÓGICO ROSARIO .....	107
2 LA DINÁMICA AL INTERIOR DEL PTR .....	112
2.1 LOS PRIMEROS AÑOS .....	112
2.2 EL LABORATORIO DE CALIDAD Y LA INCORPORACIÓN DE NUEVOS SECTORES AL PTR .....	114
2.3 EL PROYECTO DEL PARQUE TECNOLÓGICO PROPIO .....	115
2.4 LAS RELACIONES AL INTERIOR DEL PTR Y CON EL ENTORNO .....	116
2.5 EL ROL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL DESARROLLO DEL CLUSTER DE SOFTWARE.....	118
3 LA LLEGADA DE LAS ET A ROSARIO .....	119
3.1 ¿POR QUÉ ROSARIO? .....	119
3.2 LA PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS HUMANOS.....	123
4. EL PERFIL DE ESPECIALIZACIÓN DEL SECTOR: ¿QUÉ HACEN LAS EMPRESAS DE SOFTWARE DE ROSARIO? .....	125
ANEXO I. ANÁLISIS FODA DEL CLUSTER DE SOFTWARE DE ROSARIO .....	129
ANEXO II. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DEL PTR .....	130
<b>III. CONCLUSIONES .....</b>	<b>132</b>
REFERENCIAS.....	137

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de alrededor de 40 años de evolución, el sector de software y servicios informáticos (SSI) ha tenido una significativa expansión en la Argentina, la cual se ha dado de forma esencialmente espontánea, considerando que sólo en los últimos años se han puesto en marcha en forma efectiva políticas públicas de estímulo al sector. Asimismo, dicha expansión transcurrió en un ambiente macroeconómico e institucional que ha distado de ser el más favorable para el avance de un sector basado en la innovación y el conocimiento –crecimiento volátil y lento, severas crisis macroeconómicas, cambiarias y financieras, frecuentes cambios en las reglas de juego y las políticas públicas, etc.-

Como se describe en (López 2003), la industria de SSI<sup>2</sup> evolucionó sobre la base de una estrategia marcadamente mercado-internista desde su nacimiento. Durante la década del '90 la actividad tuvo un desarrollo más intenso en el marco de la apertura de la economía, la privatización de empresas públicas y el fuerte ingreso de inversión extranjera directa (y la consecuente expansión de las empresas transnacionales en el país), todo lo cual activó un proceso de modernización tecnológica en muchos sectores. En este escenario, la industria de SSI creció principalmente impulsada por la demanda interna –en especial del sector financiero y de empresas de servicios públicos privatizadas- y con un perfil orientado principalmente a la prestación de servicios, la venta de productos y los desarrollos “a medida” en las áreas de gestión y administración.

La falta de un “modelo de desarrollo” dio por resultado la conformación de un sector en el que las trayectorias individuales de las empresas –y su grado relativo de éxito- fueron los principales responsables del perfil de especialización que fue adquiriendo la industria, en contraposición con senderos basados en estrategias deliberadas de generación de una nueva actividad económica con un perfil definido. Lógicamente, esta conformación condicionó las posibilidades del sector para aprovechar las nuevas oportunidades que fueron surgiendo a nivel local y también global.

Sin embargo, impulsado por el formidable avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) a escala mundial -y, en menor medida, local-, los relativamente accesibles precios de equipos, comunicaciones y software importado (en el contexto de sobrevaluación cambiaria y apertura de los '90) y, sobre todo, la iniciativa del sector empresario local, se desarrolló un relativamente pequeño pero pujante conjunto de empresas de SSI que –una vez superada la burbuja de las “punto com” y la crisis y posterior devaluación del año 2002-, ha conseguido en años recientes no sólo sobrevivir, sino también aumentar significativamente sus ventas y sus exportaciones e incrementar notablemente la ocupación en el sector.

---

<sup>2</sup> Con el fin de simplificar, en este trabajo se utilizan indistintamente las expresiones “sector de SSI” e “industria de SSI”.

Por otra parte, en los últimos años varias empresas transnacionales (ET) han decidido radicar filiales en el país o expandir el alcance de las actividades que ya venían realizando previamente. En este sentido, pueden mencionarse los casos de Motorola, Intel, IBM, EDS, Accenture, Google, Tata, Gameloft, Neoris y Datasul, entre otros.

Al presente, el sector de SSI se encuentra en una etapa en la cual se abren algunas oportunidades interesantes, a la vez que aparecen nuevos interrogantes relacionados con sus posibilidades de crecimiento y la trayectoria de especialización esperable y deseable para los próximos años.

La necesidad de promover la constitución de un sector de SSI con proyección internacional parece concitar un alto consenso, tanto en el ámbito público como privado. En general, en años recientes, y desde todas las áreas y niveles de gobierno (tanto en Nación como en diferentes provincias), ha habido manifestaciones a favor de apoyar el desarrollo de la industria de SSI, que están siendo acompañadas por políticas específicas de promoción en materia de educación y formación de recursos humanos, fomento de las exportaciones, apoyo a actividades de I+D, generación de alternativas de financiamiento para el sector, incentivos fiscales, etc.

Cabe, sin embargo, preguntarse si el perfil que está adquiriendo el sector de SSI argentino es el apropiado para desarrollar una industria que pueda insertarse con éxito en el mercado global o si, por el contrario, es necesario orientar su crecimiento hacia nuevas actividades u objetivos de modo tal de desarrollar ventajas competitivas sustentables respecto de otras (numerosas) naciones que también están tratando de ingresar al mercado mundial de SSI en los últimos años.

En esta dirección, habría que inquirir entonces acerca de qué tipo de acciones deberían formar parte de una estrategia exitosa, teniendo en cuenta que se trata de un sector relativamente joven, sujeto a fuertes cambios tecnológicos, que recién en los últimos años ha alcanzado cierta identidad (incluso institucional) y que, por ende, está lejos de haber definido su configuración para el mediano y largo plazo en términos de nichos a explorar y mercados a abordar. Al respecto, la economía mundial parece ofrecer posibilidades para que la Argentina se inserte dentro del amplio y complejo mundo de la exportación de productos y servicios informáticos (o, más ampliamente, servicios “habilitados por la tecnología”), por lo que es importante discutir acerca del patrón de especialización que debería adoptar la industria local. Esto implicará abordar no sólo cuestiones empresariales, sino también educativas y de política pública en general.

Asimismo, la participación en cadenas de valor y redes locales o regionales puede jugar un rol importante en dirección a una mejor inserción del sector en los mercados internacionales, ya que, entre otros potenciales impactos positivos, permite aprovechar nuevos canales de transmisión de conocimientos que pueden contribuir a incrementar la competitividad de las empresas de SSI. Esta posibilidad de mejorar la inserción externa a partir del desarrollo de complementariedades productivas a nivel empresarial constituye sin dudas una oportunidad interesante para la industria de SSI.

La formación de clusters puede ser una vía para desarrollar ese tipo de complementariedades. En la Argentina han surgido varias iniciativas de clusterización en el sector de SSI en distintas localidades y provincias, siendo los casos de Córdoba y Rosario los que están más avanzados en esa dirección. Estas redes locales, asimismo, pueden haber jugado un rol importante en la atracción de algunas de las inversiones extranjeras que hemos mencionado precedentemente.

Este trabajo, que tiene las características de un estudio preliminar, se dedica a abordar las problemáticas recién mencionadas. En su primera parte se discute la evolución, tendencias y potencialidades de la industria de SSI en la Argentina. En la primera sección se analizan las principales características del desarrollo del sector de SSI en la Argentina y su evolución reciente. La sección 2 presenta un detalle de la morfología del sector, su estructura empresarial y los diferentes segmentos que componen esta industria. La sección 3 está dedicada a analizar el desempeño exportador de las empresas, en particular a partir de la devaluación del año 2002. Las secciones 4 y 5 se enfocan sobre dos temas que son novedosos dentro del sector en la Argentina: los recientes flujos de inversión extranjera directa (IED) orientados a la exportación de actividades vinculadas a la industria de SSI y los fenómenos del *outsourcing/offshoring*. La sección 6 repasa brevemente algunas cuestiones que impactan sobre el nivel de desarrollo del sector y su competitividad a mediano/largo plazo: la oferta de recursos humanos, la conformación de *clusters* y polos, el financiamiento, la infraestructura de TICs, la innovación y las políticas públicas de apoyo a la industria que se han implementado recientemente. En la sección 7 se presentan las principales conclusiones de la primera parte del trabajo.

En la segunda parte se presentan dos estudios de caso sobre los clusters de Córdoba y Rosario respectivamente. El objetivo de estos estudios es analizar la evolución de dichos clusters desde sus orígenes hasta el presente y examinar en qué medida se dan en ellos el tipo de interacciones que es esperable que ocurran en tales arreglos. En particular, la intención es estudiar tanto las interacciones entre firmas locales (y de ellas con el sector académico y científico), como entre las empresas trasnacionales que se han radicado en dichos clusters y el entorno local. El capítulo trata sobre el caso de Córdoba, el 2 sobre Rosario y el 3 presenta las conclusiones generales de los dos casos.

**PRIMERA PARTE. LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y  
SERVICIOS INFORMATICOS EN ARGENTINA**

## **1. La oferta de SSI: evolución y tendencias**

Desde el fin de la crisis de 2002, la industria argentina de software viene mostrando un fuerte crecimiento. Las cifras más recientes de facturación, según datos de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), indican que el sector registró, en el año 2007, ventas por \$ 5.800 M (cuadro 1). Las ventas del sector crecieron, a valores constantes, más de un 25% entre el año 2002 y el 2004 y continuaron mostrando un buen desempeño en 2006 y 2007 (con crecimientos reales del 11.5% y 10.6% -estimado anual-, respectivamente).

**Cuadro 1**  
**EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS, LAS EXPORTACIONES Y EL EMPLEO EN EL SECTOR DE SSI**  
**EN LA ARGENTINA. 2000-2007**

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ventas (en M \$ corrientes)	1.990	2.350	2.830	3.450	3.920	4.800	5.800
Ventas (en M \$ constantes)	1.990	1.867	2.003	2.339	2.424	2.703	2.990
Empleo	15.000	14.500	19.300	26.300	32.000	41.000	45.700
Exportaciones (M USD) –datos CESSI-	60	115	173	224	253	300	400
Exportaciones (M USD) –datos INDEC-	147	127,3	165.9	191.6	245.1	347	490
<b>Variaciones anuales (%):</b>							
Ventas (precios corrientes)		18,1	20,4	21,9	13,6	22,4	20,8
Ventas (precios constantes)		-6,2	7,3	16,8	3,6	11,5	10,6
Empleo		-3,3	33,1	36,3	21,7	28,1	11,5
Exportaciones (datos CESSI)		92,3	50,3	29,4	12,9	18,4	33,3
Exportaciones (datos INDEC)		-13,4	30,3	15,5	27,9	41,6	41,2
Apertura exportadora -X/Ventas- (datos CESSI) (%)	3,0	15,3	18,0	19,1	18,9	19,4	20,7
Apertura exportadora -X/Ventas- (datos INDEC) (%)	7,4	16,9	17,2	16,3	18,3	22,4	25,3

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), INDEC, (López 2003) y DNCI.

El crecimiento del sector estuvo fuertemente vinculado a la recuperación del mercado interno, tras el quiebre que supuso la salida de la Convertibilidad y los problemas que afectaron, como consecuencia de la crisis de 2001-2002, a dos de los sectores que eran principales demandantes de SSI: bancos –afectados por el fuerte retiro de depósitos y la “pesificación asimétrica” de depósitos y créditos- y empresas privatizadas –cuyas tarifas fueron congeladas en pesos en un contexto en el que varias de ellas tenían altos índices de endeudamiento en dólares-<sup>3</sup>.

De todos modos, como puede verse en el cuadro 2, el dinamismo del sector que se observa los últimos años no escapa a lo que ha ocurrido con el resto de la economía. De

<sup>3</sup> Hay que considerar, además, que hasta 2000 la demanda local había estado fuertemente sostenida por el efecto llamado “Y2K”.

hecho, si bien la relación ventas de SSI / PBI<sup>4</sup> –medidos ambos en valores corrientes– pasó del 0.71% en el 2000 al 0.77% en el 2004, a partir de entonces el crecimiento del sector ha sido inferior al del promedio de la economía por lo que su participación se redujo nuevamente al 0.71% en 2007.

En cuanto a las exportaciones, contamos con dos series que si bien tienden a converger en sus cifras en los años más recientes, muestran diferencias en cuanto a la magnitud del aumento en las ventas al exterior en los últimos años. Una es producida por la CESSI (Cámara Argentina de Empresas de Software y Servicios Informáticos), en base a una encuesta a las firmas del sector, y la otra por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), como parte del cálculo de la balanza de pagos<sup>5</sup>. La cifra de 2005 es prácticamente coincidente en ambos casos –cercana a los USD 250 millones–, aunque los valores vuelven a diverger a partir de 2006<sup>6</sup>. Para 2007 la CESSI estima que las exportaciones alcanzaron un valor que se ubicaría en torno a los USD 400 millones, mientras que las cifras del balance de pagos dan un nivel superior, USD 490 millones.

**Cuadro 2**  
**RELACIÓN VENTAS DE SSI / PBI (en \$ corrientes y en %) -2000 y 2007-**

	PBI	Ventas de SSI	Ventas / PBI	Var. %PBI	Var. % Ventas
2000	280.510	1.990	0,71		
2002	315.656	2.350	0,74	12,5	18,1
2003	377.951	2.830	0,75	19,7	20,4
2004	447.643	3.450	0,77	18,4	21,9
2005	533.560	3.920	0,73	19,2	13,6
2006	654.439	4.800	0,73	22,6	22,4
2007	812.456	5.800	0,71	24,1	20,8

Fuente: elaboración en base a datos de CESSI, INDEC y DNCI.

En cualquier caso, las exportaciones, motorizadas inicialmente por la recesión doméstica y el cambio en los precios relativos, también contribuyeron a los incrementos en la facturación observados en el sector: del cuadro 1 surge que cerca del 25% del aumento

<sup>4</sup> Los datos de ventas de SSI y PBI no son estrictamente comparables. De todos modos, la comparación intertemporal se mantiene puesto que es improbable que la estructura del valor bruto de producción del sector se haya modificado considerablemente durante el período analizado, siendo la retribución al factor trabajo el principal componente del valor agregado del mismo.

<sup>5</sup> Según el INDEC, la cuenta de servicios de informática abarca las transacciones entre residentes y no residentes de servicios relacionados con el procesamiento de información por computadora. Incluye: base de datos, procesamiento de datos, asesoramiento en soporte técnico (hardware), aplicación de soporte lógico (software), incluidos el diseño, desarrollo y programación de sistemas conforme a las necesidades del cliente, mantenimiento y reparación de computadoras y equipo periférico. La información proviene de una encuesta a compañías que prestan y reciben estos servicios.

<sup>6</sup> La cuantificación de las exportaciones del sector de software tiene algunas limitaciones que ya han sido ampliamente analizadas por la literatura. En primer lugar, como algunas transacciones se basan en unidades físicas (e.g. CDs) el valor de las exportaciones tiende a estar subestimado. Otra fuente de subestimación viene de las exportaciones de software incluido en equipos (e.g. PCs), las que usualmente no quedan registradas como tales (lo cual, a su vez, tiende a sobrestimar el valor de los equipos exportados). Tercero, las estadísticas en general no miden el valor del software registrado que se vende en los mercados externos, es decir, sólo se computa la exportación del producto de software original pero no la venta de sucesivas copias que se realiza en los mercados de destino (OECD 2006) Por último, las estadísticas no registran el software exportado mediante medios electrónicos ni la venta de ASP (*Application Service Providers*). También hay que mencionar el tema del comercio intra firma, que se realiza a precios de transferencia y por ende tampoco permite dimensionar correctamente las exportaciones de SSI.

de la facturación entre 2002 y 2007 provendría de las mayores exportaciones – consideradas en base a los datos de la CESSI-.

El cuadro 1 también muestra que hasta el año 2002 las exportaciones eran prácticamente marginales –en 2000 representaban apenas el 3-7% de la facturación, según la fuente-. Esta fuerte orientación comercial de las firmas hacia el mercado doméstico era consecuencia, por un lado, de factores “micro” como el tipo de productos y servicios ofrecidos, la debilidad de las capacidades de las firmas en materia de comercialización, las deficiencias de calidad de los productos que dificultaban su inserción externa y, por otro, del entorno macroeconómico: tipo de cambio, dificultad para acceder al financiamiento, ausencia de políticas públicas de apoyo a la exportación, etc. (López 2003).

Tras la devaluación, el coeficiente de apertura del sector crece fuertemente, llegando a cerca del 21% y 25% al presente, según la fuente de información que se utilice (CESSI o INDEC, respectivamente). Esta cifra está bastante lejana de la que ostentan los principales países exportadores de “ingreso tardío” al sector –India, Irlanda e Israel, las llamadas “3I”-, e incluso es bastante menor que la de países de la región como Costa Rica y Uruguay, pero es mayor que la de economías como Brasil, Chile, China o Corea – salvo el caso de Chile, dichas economías tienen un tamaño más grande que el de la Argentina, lo cual podría explicar su mayor orientación mercado-internista (cuadro 3).

Las exportaciones de SSI no sólo crecieron en valores absolutos, sino también con relación al total de exportaciones del país. Este fenómeno se observa con claridad en el cuadro 4, donde se advierte que, tanto con la base CESSI como con las cifras del INDEC, las exportaciones de SSI ganan peso. En ambos casos se estima que en 2005 las exportaciones de SSI habrían estado en torno al 4-5% de las exportaciones de servicios del país y al 0,6%-0,7% de las exportaciones totales.

**Cuadro 3**  
**APERTURA EXPORTADORA DEL SECTOR DE SSI. COMPARACIÓN INTERNACIONAL**  
**(último año disponible)**

	<b>Coeficiente X/Ventas</b>
Irlanda	95%
Israel	80%
India	79%
Costa Rica	46%
Uruguay	39%
Singapur	29%
Argentina	20%
China	5%
Brasil	4%
Chile	4%
Corea	3%

Fuente: Actualización en base a datos de (López 2003) y CESSI.

**Cuadro 4**  
**PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE SSI EN LAS EXPORTACIONES TOTALES**  
**ARGENTINAS (en valores y %). 2000-2007**

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Expo Bienes y Servicios (M USD)	31.276	29.109	34.365	39.721	46.343	54.151	66.062
Expo Servicios (M USD)	4.935	3.459	4.427	5.145	6.236	7.694	10.282
X SSI / X de Bienes y Servicios (%) –datos CESSI-	0,19	0,40	0,50	0,57	0,55	0,55	0,61
X SSI / X de Servicios –datos CESSI-	1,22	3,34	3,92	4,36	4,06	3,90	3,89
X SSI / X de Bienes y Servicios (%) –datos INDEC-	0,47	0,44	0,48	0,48	0,53	0,64	0,74
X SSI / X de Servicios –datos INDEC-	2,98	3,68	3,75	3,72	3,93	4,51	4,77

Fuente: elaboración propia en base a datos de la CESSI y DNCI.

Al igual que ocurrió con las ventas y las exportaciones, la ocupación en el sector también ha tenido una evolución positiva en los últimos años. Tomando como punto de partida el año 2000, cuando se contabilizaban unos 15.000 puestos en la industria de SSI, el número de ocupados ha crecido desde entonces a un ritmo anual del 16%, llegando en 2005 a 32.000 empleos, en tanto que 2007 finalizó con una ocupación formal de 45.700 ocupados. Para dimensionar el peso de este sector como generador de empleo puede comparárselo con, por ejemplo, la industria plástica, que tiene 28.000 trabajadores, o el sector automotor, que da ocupación a cerca de 66.000 personas entre terminales y autopartistas.

A su vez, un trabajo que toma en cuenta todos los puestos de trabajo en el sector de SSI en la Argentina hablaba de un nivel de ocupación de casi 49.000 personas en el primer semestre de 2005 -de los cuales aproximadamente dos tercios eran asalariados- lo que representa el 0,52% del empleo total del país (Nahirñak 2006)<sup>7</sup>. La diferencia con los datos de la CESSI puede deberse a que esta última estimación incluye cuentapropistas, firmas unipersonales y pequeños emprendimientos de 2 a 5 personas; excluyendo dichos estratos, las cifras de empleo de ambas fuentes coinciden de manera bastante aproximada. Los datos de (Nahirñak 2006) también permiten visualizar el grado de atomización que hay en el sector: más de la mitad del empleo (tanto asalariado como cuentapropista) está concentrado en empresas de menos de 25 ocupados (cuadro 5)<sup>8</sup>.

En el caso de la Argentina, si bien no existen estadísticas específicas, (Nahirñak 2006) estima que los trabajadores ocupados en actividades vinculadas a las TICs que se encuentran diseminados en otros sectores de la economía suman 1.4% del empleo total<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> El trabajo se basa en datos del INDEC correspondientes a la rama CAE MERCOSUR 72 –Actividades Informáticas-. Cabe destacar que por asalariado se entiende a aquél trabajador que percibe un pago regular en forma normal y permanente por la prestación de un servicio sin distinguir el nivel de formalidad del mismo.

<sup>8</sup> A estas cifras habría que agregarles las correspondientes a la ocupación en *call centres*, la cual, según fuentes periodísticas, habría pasado de 7500 a 30 mil personas entre 2001 y la actualidad (Diario La Nación, 16-6-2006).

<sup>9</sup> En el caso del sector manufacturero, una encuesta realizada en el 2004 ((INDEC-SECYT 2006)), muestra que, dentro de ese sector, el 1.9% del empleo corresponde a trabajadores del área informática. Esto significa

Esto llevaría a pensar que el porcentaje de la fuerza laboral en el área de las TICs sería algo así como la mitad del observado en la OECD -1,9%<sup>10</sup> contra 4%-. De todas maneras, para realizar una comparación con otros países debería tenerse en cuenta no sólo las diferencias en la metodología de cálculo, sino también el hecho de que en el caso de la Argentina estas cifras no incluyen los empleos registrados en el sector de comunicaciones<sup>11</sup>.

**Cuadro 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE LOS OCUPADOS EN EL SECTOR DE SSI SEGÚN TAMAÑO DE LA EMPRESA (en %). 2004-2005**

Cantidad de ocupados	I sem 2004	I sem 2005
1	27,5	21,1
2 a 5	12,3	16,0
6 a 25	16,9	17,8
26 a 100	11,3	18,1
Más De 101	17,0	13,9
Ns/nc	14,9	13,2
TOTAL	100	100
TOTAL (en personas)	29.723	48.910

Fuente: (Nahirñak 2006).

Más allá de la definición de fuerza laboral en el área de tecnología que se escoja, el hecho es que la proporción de trabajadores en el área de tecnologías de la información parece estar aumentando en todo el mundo y también en la Argentina (el empleo formal en el sector creció a una tasa promedio anual de casi el 30% entre 2002 y 2006, en tanto que el empleo total de la economía lo hizo al 6%).

La fuerza de trabajo ocupada en el sector de SSI presenta un nivel de formación muy superior al de otros sectores de la economía, hecho que no debería sorprender tratándose de una industria que hace uso intensivo del conocimiento. Según (Casaburi *et al.* 2003), dentro de la “fuerza tecnológica laboral” el porcentaje de ocupados con formación universitaria llegaba en el año 2002 al 63.3% en tanto que para el resto de los ocupados esta proporción era del 21,9%. Tomando sólo el sector de SSI, casi un 50% de los ocupados tenía título universitario de grado o posgrado en la encuesta analizada en (Chudnovsky *et al.* 2001), y un 25% adicional era estudiante de grado. En el mismo sentido, (Novick y Miravalles 2003) basándose en el módulo de recursos humanos de la encuesta de *Entrepreneurship* BID/BDJ/UNGS encuentran que más del 90% de los empresarios de los sectores “basados en el conocimiento” tiene educación universitaria (el 68% tiene estudios universitarios completos o postgrados universitarios) en tanto que para los sectores tradicionales estas cifras se reducen al 50% y 37%, respectivamente.

---

un total de 25.000 personas si tomamos como base de cálculo el promedio mensual de ocupados declarados por las empresas del sector al Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP) en el año 2004.

<sup>10</sup> Esta cifra surgiría de agregar el 0,5% correspondiente al sector de SSI más el 1,4% recién mencionado.

<sup>11</sup> Al respecto, en un trabajo realizado con datos del año 2002 (Casaburi *et al.* 2003) hallaban que la “fuerza tecnológica laboral” (FTL) representaba el 2,4% del total de la población empleada en ese año (la FTL incluía en ese estudio CEOs y gerentes que realizan tareas vinculadas a TICs, trabajadores en tecnologías de la información, trabajadores en telecomunicaciones, *consultant researchers* relacionados con TICs y trabajadores de medios de comunicación).

## **2. La estructura del sector: evolución por segmento de mercado, tamaño y origen del capital de las empresas**

### **2.1 Caracterización general**

Según la CESSI el sector de SSI argentino estaría conformado por alrededor de 1000 empresas, a las que se agrega un número incierto (aunque presumiblemente grande) de emprendimientos informales o de tipo unipersonal dedicados también al desarrollo de software y la prestación de servicios informáticos (algunas estimaciones hablan de 1000-1500 emprendimientos de este tipo). A esto también deberían agregarse los desarrollos de la industria de software embebido<sup>12</sup>.

Más allá del número de empresas, lo que parece indiscutible es que ha habido un gran dinamismo en los últimos años en materia de nacimiento de empresas dentro del sector de SSI. Un informe realizado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social<sup>13</sup> en el cual se analiza la demografía de empresas, muestra que el sector de informática (rama 72 CIIU) tuvo una tasa de nacimientos –medida como la relación entre creación de nuevas empresas y el total de empresas existentes- del 16.3% en el período 1996-98 y del 20.6% en 2003-2005, ubicándose en ambos casos como la segunda rama más dinámica. Incluso durante el período 1999-2002 -que coincide con la recesión y la crisis-, la tasa de natalidad de empresas de esta rama fue del 15%. Al mismo tiempo, por tratarse de un sector que este estudio califica como de “elevada movilidad”, también se observa una tasa importante de salida de empresas, que llegó en 2003-2005 al 9.6%. Finalmente, el estudio muestra que la creación neta de empresas (formales) dentro del sector de informática fue del 7.6%, 1.8% y 11% para los tres períodos analizados (1996/98, 1999/02 y 2003/05), respectivamente (Castillo *et al.* 2006). En términos relativos al resto de los sectores, la rama de actividades informáticas muestra un muy buen desempeño: su tasa de creación neta de empresas fue la segunda más alta durante el período 2003/05 (y la cuarta de los otros dos trienios analizados por el estudio) y duplica la tasa neta para el promedio de la economía.

Estos datos avalan la idea de que en la Argentina el sector de SSI está mostrando un fuerte dinamismo en los últimos años (incluso, las estimaciones presentadas podrían subestimar este hecho, puesto que el sector usualmente emplea modalidades de contratación diferentes a las del trabajo asalariado).

En cuanto al patrón de especialización, en 2002 –último año con información disponible- el 48% de la facturación de la industria de SSI provenía de la venta de servicios

---

<sup>12</sup> Si bien no hay datos censales tampoco en este caso, algunos relevamientos estiman que alrededor del 80% de las empresas de electrónica de la Argentina –es decir, unas 700 firmas sobre un universo estimado de 900- incorpora software a sus productos, en muchos casos desarrollado *in house*.

<sup>13</sup> El estudio se basa en los datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial Argentina del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), a partir de los registros administrativos de la Seguridad Social (SIJyP), por lo cual sólo informa sobre aquellas empresas que tienen personal registrado formalmente. El año de nacimiento de una empresa se identifica a partir del ingreso al padrón de empleadores de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) y de la fecha de las primeras declaraciones de personal ocupado de las nuevas empresas. El año de cierre de una empresa se identifica tomando un criterio empírico, considerando dadas de baja a aquellas empresas que dejan de declarar personal por un período mayor a un año (Castillo *et al.* 2006).

profesionales<sup>14</sup>, un 43% de la venta de productos de software extranjeros y el resto correspondía a productos desarrollados localmente. En ese mismo año, las empresas cuya principal actividad era la venta de licencias extranjeras concentraban el 56% de la facturación, el 41% del empleo y el 31% de las exportaciones, en tanto que las firmas cuya principal actividad era la venta de productos de software locales representaban apenas el 5% de la facturación y agrupaban el 20% del empleo.

Entre los desarrolladores locales de productos de software se observa una tendencia hacia las áreas de contabilidad y gestión empresarial, puesto que en estas actividades la cercanía cultural y el conocimiento del mercado, la legislación y las prácticas comerciales suelen ser atributos muy importantes. (Chudnovsky *et al.* 2001) señalan que entre los productos más difundidos se encuentran las aplicaciones de tipo ERP (*Enterprise Resource Planning*)<sup>15</sup>, seguidas por otras orientadas al manejo de compras y proveedores y a la gestión contable. En los últimos años, han ido apareciendo otras aplicaciones relacionadas con aseguramiento de la calidad, CRM (*Customer Relationship Management*)<sup>16</sup>, marketing interactivo, etc.

Dentro del segmento de desarrollo de productos de software, también hay un grupo numeroso de empresas dedicadas a la producción de software de tipo vertical, que atienden determinados sectores o problemáticas específicas –turismo, salud, finanzas, etc. Otras empresas que se incluyen en este segmento de productos son las desarrolladoras de videojuegos para computadoras y teléfonos celulares (*gaming*). Asimismo, existe un número considerable de empresas que desarrollan actividades vinculadas al *e-learning*, incluyendo el desarrollo de plataformas.

En tanto, presumiblemente son muy pocas las empresas que se dedican a desarrollar y vender productos o desarrollar software de base y utilitarios (herramientas de programación, antivirus, sistemas operativos, etc.) en el país. Una excepción notable a esta tendencia es la de la firma local Core Security Technologies, que a partir del desarrollo de un programa de software de seguridad informática innovador logró un fuerte éxito exportador, incluyendo el mercado estadounidense, donde la empresa radicó su casa matriz (ver (López *et al.* 2005).

No obstante, también hay que tener en cuenta que, por las características del sector, no resulta siempre fácil determinar la magnitud del segmento desarrollador. Por ejemplo, algunos productos, como los juegos, no siempre se venden con licencias sino que muchas veces son desarrollados en exclusividad para un cliente o comercializados bajo la forma de "alquiler" para determinados eventos publicitarios, promociones, etc. Del mismo modo, el software embebido tampoco se comercializa con licencias, lo cual debe ser

---

<sup>14</sup> Dentro de los servicios se incluyen los desarrollos de software a medida.

<sup>15</sup> Los ERP son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Se trata de sistemas integrales compuestos por diferentes partes que componen una única aplicación (producción, ventas, compras, logística, contabilidad, inventarios, sueldos, etc.).

<sup>16</sup> Los CRM son sistemas orientados a la administración de la relación comercial con los clientes de una empresa.

tenido en cuenta a la hora de analizar los datos del sector, ya que no podemos saber la cuantía de las ventas y exportaciones provenientes de dicho rubro.

En el área de servicios, tradicionalmente las empresas argentinas de SSI cubrían rubros tales como implementación de paquetes de software, consultorías, soporte y mantenimiento o desarrollos a medida.

También hay un grupo nutrido de empresas que brinda diversas clases de servicios vinculados a Internet, desde el desarrollo y mantenimiento de páginas *web*, hasta educación a distancia. Asimismo, existen numerosos emprendimientos, generalmente de tamaño pequeño, vinculados al desarrollo de software libre (*open source*).

En cuanto al tamaño y origen del capital de las empresas, a grandes rasgos, el sector de SSI argentino puede caracterizarse como integrado por tres grupos de firmas (excluyendo microemprendimientos y empresas unipersonales):

i) Un relativamente pequeño número de empresas de gran tamaño, casi todas de capital extranjero, dedicadas principalmente a la comercialización de productos extranjeros y la prestación de servicios informáticos para grandes clientes –tanto para el mercado local como externo-. Dentro de este grupo se encuentra buena parte de las empresas más importantes a nivel mundial. Siguiendo a (SICPME 2004), aquí se incluyen, por ejemplo, representantes de casas matrices extranjeras con escasa generación de valor agregado local, elaboradoras de aplicaciones o desarrollos a medida y proveedoras de servicios de consultoría o *outsourcing* para el Estado y grandes clientes.

ii) Un conjunto también relativamente pequeño en número de firmas de capital nacional de tamaño mediano que desarrollan software y prestan servicios informáticos y que, según el estudio del (Observatorio-PyME 2006), registran un volumen de operaciones superior a los \$ 20 M anuales y emplean entre 100 y 500 personas.

iii) Un muy numeroso y heterogéneo conjunto de empresas locales, muchas de ellas relativamente jóvenes, de tamaño pequeño, dedicadas tanto al desarrollo de productos de software local como a la provisión de servicios informáticos diversos. Una parte importante de estas empresas en realidad sobrevive atendiendo demandas variadas, dada la dificultad que tienen para encontrar nichos sustentables de especialización. La misma encuesta mencionada en el párrafo anterior señala que, dentro de este grupo de firmas, aproximadamente un tercio de ellas son empresas con más de 15 años de antigüedad en el mercado, un tercio tiene entre 5 y 15 años y el resto tienen menos de 5 años. La heterogeneidad de estas firmas se ve también en el amplio rango de ocupación, que según dicha encuesta va de 5 a 100 empleados, en promedio<sup>17</sup>.

Adicionalmente, luego de la devaluación se han agregado a estos grupos aquellas empresas dedicadas a la operación de *call* y *contact centres*, varias de ellas filiales de empresas multinacionales. Por otra parte, en los últimos años algunas empresas

---

<sup>17</sup> En Argentina casi el 40% de las PyMEs del sector SSI existentes en 2007 fue fundada luego de 2002 y una cifra algo mayor entre 1992 y 2001 (OPSSI, 2008).

extranjeras que no pertenecen al sector informático también han radicado en la Argentina alguno de sus centros de desarrollo o de prestación de servicios que están vinculados de algún modo a actividades informáticas o a lo que se denomina “Servicios Habilitados por la Tecnología Informática” (ITES por sus siglas en inglés)<sup>18,19</sup>.

Según (López 2003), en 2002 el 80% de las firmas de software empleaba menos de 50 personas y el 85% era de capital nacional. Sin embargo, en ese mismo año las empresas extranjeras concentraban más del 80% de la facturación del sector, el 36% del empleo y el 53% de las exportaciones (cuadro 6). Si bien ha habido cambios importantes en la morfología del sector en los últimos años, estimamos que la preeminencia de las empresas extranjeras se mantiene e incluso es probable que a partir de las nuevas radicaciones de ET su participación tanto en las ventas como en el empleo se haya incrementado. Por otra parte, dado que las estrategias de las ET se están orientando crecientemente hacia la venta de servicios de *outsourcing* para el exterior, su participación en las exportaciones también se presume mayor que la que se observaba en el 2002.

**Cuadro 6**  
**COMPOSICION DE LA FACTURACIÓN, EMPLEO Y EXPORTACIONES DEL SECTOR DE SSI**  
**POR TIPO DE FIRMA. 2000-2002 (%)**

	Facturación		Empleo		Exportaciones	
	2000	2002	2000	2002	2000	2002
<b>Por origen</b>						
Empresas extranjeras	66%	81%	42%	36%	73%	53%
Empresas nacionales	34%	19%	58%	64%	27%	47%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Por tamaño</b>						
Grandes <sup>1</sup>	86%	93%	72%	82%	70%	71%
Medianas <sup>2</sup>	12%	5%	21%	15%	27%	28%
Pequeñas <sup>3</sup>	2%	2%	7%	3%	3%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: (López 2003)

1: 50 empleados o más

2: entre 10 y 50 empleados

3: 10 empleados o menos

En cuanto a su localización geográfica, la mayoría de las firmas de SSI está ubicada en el área metropolitana (Capital Federal y Gran Buenos Aires), donde se concentra más del 80% de las empresas del sector. También son muy importantes los conglomerados de Rosario y Córdoba -cuyas iniciativas para la conformación de polos y *clusters* tecnológicos son analizadas en trabajos específicos separados- y otros de menor desarrollo como Mendoza, Tandil, Bariloche, Mar del Plata y Bahía Blanca, los cuales han surgido en gran medida a partir de la existencia de universidades y centros tecnológicos relevantes en la región. Si bien la concentración geográfica obedece, básicamente, a la distribución de la demanda de SSI, cabe preguntarse hasta qué punto han sido determinantes de las nuevas radicaciones las diferentes políticas de promoción que se

<sup>18</sup> Esta lista incluye, según algunas fuentes consultadas, empresas como Exxon, Citibank, Nobleza Piccardo (British American Tobacco), Sony y otras.

<sup>19</sup> Por sus características específicas, los casos mencionados en este párrafo quedan al margen del alcance del presente estudio.

definieron en los últimos años en algunas provincias (sobre esto volveremos más adelante), la existencia de una oferta de recursos humanos calificados en determinadas regiones y cierta vocación de cooperación empresarial-universitaria. En ese sentido, las opiniones recogidas a lo largo de este estudio parecen indicar que la existencia de un clima amigable hacia el sector –lo cual incluye ciertas políticas de promoción, la conformación de redes, la existencia de alguna masa crítica de empresas de SSI y la predisposición del Estado por acoger nuevas inversiones-, como así también el potencial acceso a recursos humanos calificados, han jugado un papel determinante en dichas decisiones de inversión.

A continuación, se presenta una breve descripción de las características más destacables de los dos grandes segmentos de la industria de SSI local: el de servicios informáticos (que incluye, entre otras actividades, consultoría informática, servicios de soporte, implementación de aplicativos, *outsourcing*, y desarrollo de software a medida del cliente) y el de productos (que básicamente se compone de ERPs y otros productos para gestión empresarial, productos de software verticales, herramientas de seguridad y algunos otros productos de incipiente desarrollo como los videojuegos).

## **2.2 Servicios informáticos**

El sector de servicios informáticos argentino es vasto y está conformado por numerosas empresas muy heterogéneas que se dedican a actividades diversas -desde desarrollo de software a medida del cliente hasta mantenimiento de sistemas y redes-, que conllevan distintos niveles de complejidad tecnológica, calificaciones y recursos.

De ese universo, nos interesa particularmente presentar el caso de las empresas que se dedican al desarrollo de software a medida y la prestación de servicios informáticos asociados puesto que es uno de los segmentos que se ha mostrado más dinámico en los últimos años. Este grupo está conformado por un conjunto de empresas de tamaño mediano o pequeño, en su mayoría de capitales nacionales, que poseen un nivel de ocupación que está, en general, en un rango de 50 a 200 personas. Se trata de empresas relativamente jóvenes, nacidas en los noventa o incluso más recientemente.

Estas empresas usualmente se originaron a partir de un pequeño grupo de socios (en general muy jóvenes) que tenían algún tipo de experiencia en empresas grandes del sector o en el área de *marketing*, o bien como *spin offs* de otros emprendimientos. En su mayoría, financiaron sus inicios y su crecimiento posterior con capital propio –ante la ausencia de financiamiento bancario- aunque algunas de ellas recibieron apoyo de fondos de capital de riesgo o inversores externos, especialmente durante el *boom* de las “punto com”. En general, las empresas que pertenecen a este segmento que fueron entrevistadas por nosotros mostraron como rasgo en común el hecho de que, ya desde sus comienzos, se enfocaron o tenían como objetivo enfocarse en el mercado externo. La razón de esta orientación es que estas firmas consideran que, aún cuando el mercado doméstico tiene buenas perspectivas y en general es aún su principal cliente, resulta insuficiente para alcanzar los objetivos de crecimiento planteados por la empresa.

Muchas de estas firmas comenzaron su actividad prestando servicios de consultoría informática, lo cual les permitió con el tiempo ganar cierta reputación para pasar a realizar actividades más complejas. Como se dijo antes, estas empresas se concentran en desarrollo de software a medida y en la prestación de diversos tipos de servicios incluyendo mantenimiento y migración de aplicaciones, diseño de sitios web, implementación, etc. Unas pocas de estas empresas cuentan con algunos productos propios, en su mayoría con muy bajos niveles de penetración comercial. Dentro de este segmento, también hay empresas que se dedican básicamente a la prestación de servicios vinculados a procesos de aseguramiento o a tareas de *testing* de los desarrollos hechos por la empresa cliente o por terceros prestadores. Este grupo también tuvo un salto durante los noventa, en parte debido a la llegada de grandes ET industriales o de servicios con fuerte tradición en temas de aseguramiento y testeo de aplicaciones, lo cual significó un aumento de la demanda para este segmento.

Los principales clientes de estas empresas suelen ser bancos, empresas de servicios públicos y petroleras, prestadoras de servicios (salud, seguros, etc.) y algunas firmas manufactureras. Son pocas las empresas que tienen al Estado como cliente, puesto que en general estas firmas están impedidas de acceder a las licitaciones públicas por no cumplir con los antecedentes exigidos, tema sobre el que volveremos más adelante en este trabajo. Con la reactivación de los últimos años, el segmento PYME está adquiriendo una importancia creciente como cliente de las firmas de SSI.

Las empresas entrevistadas que pertenecen a este segmento manifestaron que las exportaciones representan porcentajes relativamente altos de la facturación (llegando al 50% en algún caso), en tanto que sus ventas se dirigen principalmente al mercado latinoamericano (Chile, México, Perú, Costa Rica) y a España, aunque algunas también venden a los EE.UU. o Europa. Si bien muchas de estas firmas ya tenían experiencia en el mercado externo anterior a la devaluación, fue el nuevo régimen cambiario el que posibilitó el crecimiento de la exportación, el cual fue además acompañado por un aumento en la dotación de personal. Algunas de estas empresas poseen oficinas comerciales fuera del país (Santiago de Chile, Madrid, México DF). Si bien en algunos casos se trata de oficinas “virtuales”, en otros los centros cuentan con personal o han desarrollado asociaciones estratégicas con firmas locales con el fin de facilitar el acceso a los clientes y el conocimiento del mercado. En general, estas empresas exportan servicios y desarrollos a través de diversas modalidades (*software factory*, *offshoring* y *outsourcing*).

Desde el punto de vista de la calidad, son pocas las empresas de este segmento –y de la Argentina- que poseen certificación CMM<sup>20</sup> (ver más abajo) pero en general todas

---

<sup>20</sup>. Los problemas –y consecuentes costos en términos de dinero y tiempo- generados por la falta de adecuados sistemas de ingeniería de software, que garantizaran calidad, confiabilidad y predictibilidad en los programas desarrollados, llevaron en 1984 a establecer en los Estados Unidos el Software Engineering Institute (SEI) en la Universidad Carnegie-Mellon, con financiamiento federal y patrocinio del Departamento de Defensa (principal usuario de software en aquel país). Entre otras iniciativas destinadas a mejorar este estado de cosas, el SEI desarrolló el llamado Capability Maturity Model (CMM). Dicho modelo describe las prácticas básicas asociadas con el desarrollo de software confiable y reusable que pueda ser creado según las restricciones de tiempo y presupuesto originalmente convenidas. El CMM fija cinco niveles de “madurez” (o

reconocen que este certificado constituye un activo intangible muy importante a la hora de negociar un contrato o participar de una licitación internacional, por lo que muchas planean iniciar el proceso de certificación en el futuro.

En resumen, este segmento del sector de SSI ha tenido un dinamismo muy importante en los últimos años y a partir de la devaluación ha aumentado su nivel de apertura externa, especialmente enfocada al mercado regional. Sin embargo, esto no convierte a estas empresas en exportadoras sistemáticas ni define una estrategia de expansión internacional. El punto entonces es pasar de esta buena coyuntura a una situación que sea sustentable en el tiempo, que permita que estos éxitos individuales –y en algunos casos ocasionales- se conviertan en permanentes y se difundan hacia todo el sector y que generen un impacto económico y social de cierta magnitud. En esto, es importante considerar que este estrato de la industria se caracteriza por tener altos requerimientos de capital de trabajo –la mayor parte del costo está dado por la mano de obra-, por lo que es fundamental pensar en el costado financiero de cualquiera de estos desarrollos hacia el futuro, en especial si se busca ganar cierta escala como industria para poder posicionarse en el exterior.

### **2.3 Desarrollo de Productos de Software**

Al igual que en el caso anterior, el segmento de desarrolladores de productos de software es muy heterogéneo y está conformado por un número incierto pero presumiblemente grande de firmas que desarrollan productos diversos y con niveles de sofisticación muy variables. Entre ellos, hay dos grupos que resultan particularmente interesantes: las empresas que desarrollan software de gestión para empresas (ERPs - *Enterprise Resource Planning*-) y las firmas que se dedican a la producción de videojuegos- puesto que en el primer caso se trata de un segmento tradicional dentro de la industria de SSI y en el otro de una actividad relativamente novedosa en el país.

Las empresas locales que se dedican al desarrollo de software de gestión empresaria surgieron mayoritariamente en los '80 y '90 con una fuerte orientación hacia las áreas de gestión contable, financiera y de recursos humanos, en tanto muchas veces sus propietarios eran personas con formación en estos campos más que en el área informática. Salvo algunas excepciones, el mercado tradicional de estas empresas había sido el segmento PYME de la industria manufacturera y de los servicios, en tanto que los estratos de mercado más sofisticados eran en general abastecidos por los denominados *World Class ERPs*.

El fuerte de los ERPs desarrollados localmente se basa en que este tipo de productos requiere de un alto nivel de adaptación a las normas, usos, costumbres y legislación locales. En este contexto, algunas desarrolladoras argentinas lograron posicionarse en el mercado local con algunas herramientas muy competitivas. Posteriormente, en los noventa, la entrada masiva de empresas extranjeras, en especial en el área de servicios públicos, les abrió un nuevo mercado a algunas de estas empresas, muchas de las cuales

---

excelencia) para la producción de software. A partir de 2002, el SEI desarrolló un nuevo modelo, llamado *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*.

lograron crecer sostenidamente e incluso exportar sus productos dentro de Latinoamérica. La crisis que se inició en el año 1998 significó un freno a los proyectos de inversión en el área tecnológica. Esta situación generó una crisis dentro del segmento de ERPs y algunas empresas comenzaron a volcarse hacia el mercado de la exportación, con éxitos diversos. Es a partir del año 2003 cuando comienza a manifestarse cierta reactivación en el área tecnológica de las empresas locales. Este nuevo impulso dinamizó la demanda interna de ERPs, a lo que se agrega el hecho que la devaluación tornó posible cierta sustitución de importaciones en este sector. En este contexto, en los últimos años surgieron en el mercado local algunos módulos verticales de ERPs y muchas empresas se posicionaron en el mercado externo con estos productos.

Actualmente, las empresas de este segmento apuntan al mercado regional, –México, Chile, Uruguay, Venezuela, Perú, Bolivia y en menor medida Brasil-, en tanto que algunas de ellas ya han llegado a España y los EE.UU., con enfoque en el mercado hispano-parlante. El método de comercialización de estas aplicaciones es, en general, mediante la conformación de una red de distribuidores en el país de destino.

El mercado regional parece tener buenas perspectivas para los ERPs locales, en especial en algunas economías como la mexicana, que no posee una buena oferta local de este tipo de productos. Algunas consultoras de negocios especializadas, como *Trends Consulting*, afirman que la Argentina tiene amplias posibilidades de posicionarse en la región como un desarrollador de estos productos, debido a la cantidad de proveedores de estos productos que posee y a la calidad de las soluciones ofrecidas.

Las firmas de este segmento también comenzaron a sumar otros módulos, como el de CRM (*Customer Relation Managment*), que básicamente se ocupa del seguimiento de post-venta y de las actividades del *front-office*. Otra de las tendencias de los últimos años es el aumento de la modalidad ASP (*Aplication Service Providers*)<sup>21</sup> dentro de la estructura de ventas de algunas de estas firmas.

Al igual que en el caso de las firmas orientadas a servicios y desarrollo de software a medida, frente al nuevo contexto local e internacional, es necesario que este segmento defina un perfil de especialización que le permita captar de manera sustentable una parte del mercado local y de exportación. Teniendo en cuenta la fuerte presión que ejercen las grandes empresas proveedoras de estos productos a nivel mundial y la altísima concentración del mercado del lado de la oferta, parece bastante claro que las mayores posibilidades para las firmas locales se encuentran en el desarrollo de ERPs de nicho para sectores de alto dinamismo y en los que la Argentina pueda capitalizar el acervo de conocimientos tecnológico/productivos específicos que posee.

El segundo grupo de empresas dedicadas al desarrollo de productos de software que mencionaremos es el de las que crean videojuegos y software de animación, un rubro que es considerado por muchos como un “híbrido” entre la industria del software y la del entretenimiento, puesto que involucra aspectos tanto tecnológicos como culturales.

---

<sup>21</sup> Un ASP es una empresa que proporciona servicios de software a sus clientes, desde un centro de cómputos, a través de una red, principalmente Internet.

A nivel mundial, se trata de un segmento de alto valor agregado que utiliza tecnología informática avanzada, y que viene exhibiendo tasas de crecimiento del orden del 25% anual. En 2004, el mercado global de videojuegos -incluyendo juegos para PC, consolas y celulares y aquellos utilizados como herramienta de *marketing* digital- ascendió a US\$ 23.000 millones: US\$ 8.000 millones en Estados Unidos (35%), US\$ 7.300 millones en Europa (32%) y \$4.200 millones en Japón (18%) (ADVA 2004).

Según la última información disponible, proveniente de la cámara que agrupa a las empresas del sector, en la Argentina hay no más de 40 empresas que se dedican a esta actividad. Dentro de los diferentes segmentos a los que apuntan estas empresas, se destaca el de los juegos para teléfonos celulares, actividad cuyos requerimientos tecnológicos son inferiores a los del desarrollo de juegos para consolas. Algunas de las empresas de este segmento están exportando servicios de desarrollo a los EE.UU., Europa y Latinoamérica, en general a través de la modalidad de software factory u *outsourcing*. En los últimos años el interés de algunas empresas extranjeras por desarrollar video juegos desde la Argentina se ha acrecentado, especialmente debido a los relativamente bajos costos de programación que existen en el país, la calidad de los recursos humanos y la existencia de desarrolladores de videojuegos amateurs.

En síntesis, el desarrollo de videojuegos en la Argentina constituye una industria incipiente con buenas perspectivas de desarrollo debido, esencialmente, a las oportunidades que brinda el crecimiento del mercado mundial y a que la Argentina ofrece en este sector ventajas similares a las que tiene en otras industrias culturales y que básicamente tienen que ver con la creatividad de sus recursos humanos, el diseño, los bajos costos, la posibilidad de abastecer a un amplio mercado hispano-parlante, etc. Sin embargo, el sector tiene dificultades en materia de financiamiento, piratería, tamaño del mercado local, dotación de recursos humanos y falta de políticas de apoyo más masivas que condicionan su desarrollo.

#### **2.4 Otros segmentos de la industria de SSI**

Además de los segmentos de la industria de SSI que comentamos en los apartados anteriores, dentro del sector también hay, por ejemplo, empresas dedicadas a prestar servicios vinculados a Internet -*hosting*, desarrollo de páginas web, etc.-. El tipo de cambio actual ha favorecido a estas empresas, puesto que abarató los servicios respecto de la competencia en el exterior. En consecuencia, al presente varias firmas de este rubro están ofreciendo servicios de *hosting* para empresas latinoamericanas o españolas. Asimismo, dentro de la industria de SSI hay también empresas orientadas al desarrollo de software educativo -plataformas de *e-learning* y otros servicios asociados- que parece estar teniendo cierto dinamismo en los últimos años.

Por otra parte, también es importante mencionar al sector desarrollador de “software embebido”. El software embebido es un software que se “inserta” dentro de los dispositivos electrónicos de diversos tipos de bienes, es decir que se trata de una combinación de *hardware* con sistemas operativos, manejadores y micro códigos, por lo que no representa una categoría fácilmente distinguible del resto de los componentes de un producto electrónico. Por este motivo, el software embebido no aparece en las

estadísticas de producción de SSI, sino que se incluye -y sin diferenciar- en los datos de producción de las industrias y servicios que utilizan desarrollos electrónicos.

En la Argentina, existen cerca de 900 empresas de electrónica. Esta industria se basa en la microelectrónica, la nanoelectrónica, la optoelectrónica y otros componentes asociados, y tiene un rol muy relevante puesto que produce el soporte físico principal de las TICs. Como se dijo antes, estimaciones recientes indican que cerca del 80% de las firmas del sector –unas 700 empresas- incorpora algún tipo de sistema de software a sus equipos, en algunos casos desarrollados *in house* y en otros a partir de terceras empresas o profesionales independientes. Sin embargo, no hay datos que permitan evaluar el alcance de este sector en términos, por ejemplo, de sus niveles de facturación.

El software embebido abarca una gama cada vez más amplia de actividades y productos, desde control automático de maquinaria; sensores, receptores GPS, dispositivos relacionados con la robótica, equipamiento médico, telefonía celular, etc. que, desde el punto de vista tecnológico, tienen una complejidad variable (Albornoz 2006).

El desarrollo de software para ser insertado en equipos parece ser un segmento muy interesante para la Argentina. En primer lugar, porque la demanda de productos y sistemas electrónicos crece debido a que la microelectrónica, la nanoelectrónica y los nuevos materiales crean y ponen a disposición del mercado componentes con mayor densidad de integración, velocidad de procesamiento y capacidad de incorporar software (Dmitruk 2006), lo cual posibilita la creación de nuevas aplicaciones. En segundo lugar, porque el país podría especializarse en el desarrollo de software para ser aplicado a algunos sectores verticales. En este sentido, parece haber espacio para desarrollar un segmento de software con un mayor contenido innovativo y cierta sofisticación tecnológica, especialmente pensando en sectores en los cuales el país ya posee un acervo de conocimientos importante –como agroindustria o salud-.

Por último, no queremos dejar de mencionar el tema del software libre (u *open source*), puesto que se trata de una alternativa que puede ser utilizada por empresas locales como plataforma para sus desarrollos. La utilización de fuentes abiertas permite que los desarrollos estén disponibles para terceros, quienes a su vez pueden hacer uso de éstos y producir mejoras. (Bastos Tigre y Marques 2006) señalan que por tratarse de una especie de *pool* de productores y usuarios, el software libre puede ofrecer importantes ventajas para los países en desarrollo en términos de acceso a información y conocimientos a bajos costos.

La particularidad del modelo basado en software libre es que es básicamente un negocio de servicios que no depende tanto del desarrollador, sino de la adaptación de los desarrollos a las necesidades del cliente. En el trabajo citado de (Bastos Tigre y Marques 2006); los autores mencionan que la remuneración de los desarrolladores de software reside principalmente en los servicios que le prestan al cliente –y no en la venta de licencias de uso-, entre ellos la capacitación y el soporte técnico.

Lamentablemente, no disponemos de información precisa acerca de las empresas que están haciendo desarrollos basados en software libre en la Argentina, pero sí sabemos de

algunas empresas desarrolladoras de productos de software locales que están utilizando este recurso para completar determinadas soluciones tecnológicas.

Desde el lado de la demanda, la información indica que la cantidad de usuarios está creciendo. Según (De Hoyos 2006), quien cita datos de la consultora IDC, en 2005 el software libre ocupaba un 22% del mercado argentino y se estima que este porcentaje podría alcanzar el 26% en 2009. Según este autor, los principales *drivers* de este aumento deben buscarse en la ventaja estratégica que ofrece a las empresas la utilización de software libre, fundamentalmente debido a que este tipo de programas permite una reducción de costos y otorga al sistema flexibilidad de adaptación (el autor cita una encuesta de Trends Consulting realizada a 120 firmas grandes y medianas industriales, de comunicaciones, finanzas y comercio que indica que el 60% de los encuestados ya utiliza software libre en aplicaciones de misión crítica de su negocio).

### **3. El desempeño exportador**

Como ya hemos visto, el sector de SSI ha tenido un notable desempeño exportador en los últimos años, en el cual han tenido que ver no sólo las ET que operan en el país, sino también las firmas locales. Para estas últimas, la exportación se convirtió, durante la crisis de la convertibilidad, en una salida “defensiva” ante la recesión del mercado doméstico. A esto contribuyó la existencia de recursos humanos calificados, de ciertos desarrollos creativos y la ya comentada experiencia ganada como proveedores de las concesionarias de los servicios privatizados y del sector bancario. Esto, sumado al tipo de cambio más competitivo, le permitió a un grupo de empresas locales enfocarse con más decisión hacia el mercado externo relativamente rápido. En el caso de las PyME, el aprendizaje que significó la “burbuja de Internet” también fue muy importante, puesto que, si bien generó cierta desconfianza en el negocio informático, le permitió a los empresarios PyME descubrir oportunidades en los mercados externos y nuevas fuentes posibles de financiamiento (Observatorio PyME 2006).

Un dato interesante que se desprende de la encuesta realizada por el Observatorio PYME es que, en el caso de las PyME locales de SSI, el salto exportador no parece deberse a la entrada masiva de nuevas empresas al negocio de la exportación, sino principalmente al aumento de las ventas externas de las firmas que ya estaban exportando antes de la devaluación. En efecto, según dicho trabajo, el 76% de las empresas que exportan servicios informáticos ya lo hacía regularmente desde antes de la devaluación (aunque presumiblemente en volúmenes muy pequeños), en tanto que el resto se inició a partir del año 2002. Esto está en línea con lo que (Erbes *et al.* 2006) señalan acerca de que, a diferencia de lo que ocurre con las PYME de otros sectores, en el caso de SSI es significativa la proporción de empresas que considera que el mercado doméstico no es suficiente para desarrollar capacidades competitivas y alcanzar un tamaño sustentable y, por ende, ya nacen pensando en los mercados de exportación.

Al presente no contamos con cifras que permitan discriminar el contenido de las exportaciones de SSI, pero los principales rubros involucrados incluyen diversas formas de servicios y desarrollos a medida, consultorías, soluciones customizadas, servicios de implementación y mantenimiento, venta de licencias, servicios de ASP y servicios

vinculados a Internet. En algunos casos estas exportaciones se desarrollan bajo la modalidad de *outsourcing*.

En cuanto a los destinos, en el caso de las PYMES en 2007 el 60% de las ventas se dirigió a América Latina (fundamentalmente Chile, México y los países del MERCOSUR), aunque también hay corrientes significativas de ventas a EE.UU. y Canadá (20%) y España (12%) (OPSSI, 2008). En tanto, si se toman datos de la balanza de pagos, elaborados por la Dirección de Cuentas Internacionales, surge un panorama muy distinto, ya que un 40% de las exportaciones de 2007 habrían ido a EEUU, un 20% a América Latina y el Caribe y un 7% a España (hay un 25% de las ventas externas para las que no se puede determinar el destino). La diferencia puede explicarse por el hecho de que la balanza de pagos toma la información de exportaciones de las firmas de mayor tamaño y de las filiales de ET, que están exportando crecientemente a países desarrollados, a partir de las nuevas inversiones arriba mencionadas –y una parte no conocida pero seguramente relevante de estas exportaciones son intra-firma.

La preferencia de las PyMEs por el mercado regional está relacionada con las obvias ventajas del idioma, la cercanía cultural y el conocimiento de las costumbres que tiene la Argentina con los países que lo integran, pero también con los menores costos que presupone incursionar en un mercado más próximo geográficamente, así como con el hecho de que en algunos de los países de la región la oferta local de SSI es débil.

Por otra parte, si bien hay empresas locales que están vendiendo en los EE.UU. y Europa, en general para el sector resulta muy complejo y costoso llevar a cabo acciones de promoción en esos mercados y, por otra parte, muchas veces chocan contra la barrera de los requerimientos de calidad que imponen –naturalmente, penetrar en esos mercados es más fácil para las filiales de ET, quienes ingresan a ellos como parte de prácticas de división del trabajo intra-corporación-.

De hecho, muchas de las empresas locales que actualmente están vendiendo a mercados como el estadounidense han logrado ingresar debido a que previamente han realizado trabajos para filiales locales de ET o bien por recomendación de otras empresas. En este sentido, el sector cuenta con una buena reputación, tanto a nivel de recursos humanos como de las firmas, lo cual es una diferencia importante respecto de otros sectores de actividad en los que las malas experiencias del pasado generan un “costo” adicional para las firmas que desean incursionar en el mercado de la exportación.

En este contexto, está claro que la Argentina tiene mucho por avanzar para asemejarse a otros países de ingreso tardío con una fuerte presencia exportadora, por lo cual no resulta extraño que, al presente, si bien se han ganado espacios importantes de negocios en economías como la chilena, las firmas de SSI de capital local aún no son percibidas como proveedores relevantes en los mercados desarrollados.

Finalmente, resta dilucidar si las empresas nacionales del sector estarán en condiciones de sostener el dinamismo exportador de los últimos años atento a la dificultad de lograr negocios de gran escala debido a su reducido tamaño, la falta de prácticas asociativas entre empresas, la escasez de recursos humanos y la debilidad de las fuentes de

financiamiento, en particular capital de riesgo y si, ante una creciente demanda del mercado doméstico las exportaciones no retomarán su carácter de contra-cíclicas, tal como ya ha ocurrido en el pasado.

El dilema, entonces, es de qué manera promover un crecimiento exportador sustentable en el mediano y largo plazo que permita aprovechar no sólo las ventajas derivadas del ingreso de divisas, sino también todos aquellos aspectos intangibles que trae aparejado un proceso exportador consolidado. En efecto, la exportación permite que las firmas profundicen sus procesos de aprendizaje, no sólo en el plano tecnológico, sino también gerencial y comercial. Estos conocimientos permiten mejorar la competitividad empresarial y pueden promover un incremento en la actividad innovativa en el sector siempre y cuando la industria se perfile hacia desarrollos más sofisticados y con mayor desafío tecnológico y contenido de conocimientos. Por otro lado, exportar genera posibilidades de aprovechar economías de escala, las cuales pueden ayudar a amortizar los usualmente altos costos involucrados en el desarrollo de nuevos productos.

Existen oportunidades en los mercados de exportación para las empresas argentinas, pero requieren que éstas encaren esfuerzos importantes y sostenidos. Por un lado, se requiere ganar credibilidad y mostrar una imagen de previsibilidad en el comportamiento empresarial, esto es, que existe un compromiso por abastecer a los clientes del exterior más allá de los vaivenes del mercado doméstico. Por otro, es preciso que las firmas accedan a información sobre los mercados externos a través de rondas de negocios, inteligencia comercial, formación de redes, etc., a la vez que encaren procesos de mejora en materia de calidad, servicios post-venta, etc. Por último, es necesario crear una imagen a nivel país mostrando el potencial de la industria de SSI local al mundo.

El financiamiento es otro factor clave, tanto para aquellas empresas que pretenden acceder a los mercados externos vía apertura de oficinas para la prestación de servicios de diverso tipo, como para las que apuestan al desarrollo de productos innovativos. *Last but not least*, el avance de una estrategia exportadora seguramente está ligado a la definición de nichos de especialización viables, tarea en la que por el momento relativamente pocas empresas argentinas parecen haber tenido éxito.

#### **4. La IED en la industria de SSI**

Uno de los rasgos salientes de los flujos de IED en los últimos años es que éstos están orientándose, crecientemente, hacia los sectores de servicios (UNCTAD, 2004). Dentro de esta tendencia global, los sectores vinculados a las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) están teniendo cada vez más peso. Según datos del *Information Technology Outlook*, cerca del 20% de los flujos de IED del año 2005 tuvo por destino a sectores vinculados a las TICs (OECD 2006).

Antes de analizar la situación argentina, es interesante considerar cuáles son las motivaciones que, según las empresas registradas en el banco de datos de la UNCTAD, están detrás de las decisiones de localización de inversiones en los distintos segmentos, ya que ello da, además, una idea del nivel de complejidad de las tareas que se desarrollan en cada caso.

Para los *call centres* y los *shared services centres*, el principal factor son los bajos costos, seguidos de la disponibilidad de fuerza de trabajo calificado y el dominio de idiomas. En contraste, los proyectos orientados a prestar servicios informáticos e instalar *headquarters* regionales se basan principalmente en las perspectivas de crecimiento del mercado, seguido de la mano de obra calificada y la proximidad a clientes –los bajos costos aparecen en cuarto lugar en el caso de los servicios y no figuran en el ranking de motivaciones en *headquarters*-.

En cuanto a la Argentina, la misma fuente indica que el país tiene una participación marginal en los proyectos analizados más arriba. No obstante, hay que destacar que esta información antecede a las inversiones más recientes en el sector, tema del cual hablaremos a continuación.

Dentro del sector de informática en la Argentina operan actualmente un número importante de empresas transnacionales, como IBM, NEC, Microsoft, Oracle, Siemens, EDS, Accenture, SAP, NCR, Neoris, Datasul, Google, Gameloft y TATA, las cuales actúan en diversos segmentos de mercado, varias de ellas desde hace ya mucho tiempo<sup>22</sup>.

Algunas empresas como IBM, NEC o Siemens se dedicaban originariamente a la fabricación de hardware; otras, como EDS o Motorola, se instalaron a mediados de los noventa para proveer software específico para el sector financiero y la industria automotriz en un caso y soluciones integradas de comunicación en el otro; en tanto, otras ET han basado su modelo de negocios en la venta de licencias de aplicativos y software de base, complementado en algunos casos por la oferta de servicios vinculados a dichos aplicativos –son los casos de Microsoft, Oracle o SAP-<sup>23</sup>.

Más allá de que la existencia de empresas transnacionales en el área de SSI en la Argentina no es nueva, el hecho saliente de los últimos años es el creciente interés de varias de ellas por producir software para exportar y prestar servicios informáticos al resto del mundo desde la Argentina, fenómeno que se ha desatado a partir de la devaluación de la moneda en 2002. Este impulso también se dio en el área de la prestación de servicios de *call centers*, en el que se registran varias radicaciones de filiales de ET en los últimos años –tanto para prestar servicios internos a la corporación como para proveer a terceras empresas-, así como en los mencionados casos de empresas de otros sectores que han radicado centros de desarrollo y servicios informáticos intra-corporativos.

El motor principal de la radicación de nuevas inversiones en este sector proviene, por un lado, de las tendencias arriba descriptas en cuanto a un creciente interés de las empresas transnacionales por desarrollar actividades vinculadas a la informática en los países en

---

<sup>22</sup> También operan en Argentina otras filiales de corporaciones extranjeras de menor tamaño global, como Sofrecom (de origen francés) o Indra (española), las cuales usualmente prestan servicios de diverso tipo para el mercado doméstico y extranjero. Asimismo, parece haber empezado en este sector una modalidad que ha sido usual en la Argentina desde los '90, que es la radicación de empresas extranjeras vía compra de firmas locales: es el caso de Datastream, absorbida por el grupo INFOR. Anteriormente, en 2000 ya se había producido un antecedente en este sentido, con la compra de AMTEC por parte de Neoris.

<sup>23</sup> En el pasado se radicaron en la Argentina otras empresas que seguían un modelo de desarrollo similar – como Baan, Peoplesoft o Siebel-, pero que luego fueron absorbidas por corporaciones mayores –como Oracle o Infor SSA-.

desarrollo y, por el otro, de las condiciones que ofrece el país en términos de costos y recursos, principalmente. A la vez, las modalidades específicas que asumen dichas inversiones en la Argentina dependen en gran medida de la manera en que las filiales locales se insertan en las estrategias globales de las respectivas transnacionales. En este sentido, la Argentina ha adquirido un papel notable a partir de la finalización del programa de convertibilidad y la consiguiente devaluación de su signo monetario que abarató significativamente los costos de producir software de exportación desde el país.

Dentro de las ET que operan en el país, un primer grupo es aquel que parece basar sus actividades en la Argentina en la prestación de distintos tipos de servicios informáticos o basados en la informática, en el marco de estrategias globales definidas a nivel corporativo. Uno de los ejes de estas estrategias globales es la creciente expansión hacia la prestación de servicios habilitados por la tecnología informática, en especial a través de relaciones de *outsourcing*, tanto para terceros como internas a la corporación (Miozzo y Grimshaw 2006). Dentro de este grupo se destacan, en Argentina, los casos de IBM, NEC, NCR, EDS, Accenture, Neoris, Google y, con una presencia más incipiente, Tata.

En el caso de **IBM**, el comienzo de sus operaciones en la Argentina data de la década del '20 (Miozzo y Grimshaw 2006), y su actividad principal fue tradicionalmente la venta de equipamiento, en especial para el sector público y el sistema financiero<sup>24</sup>. En los '90, la filial argentina de la empresa –al igual que otras ET del sector como NEC– fue virando sus actividades progresivamente hacia el desarrollo de software y la prestación de servicios informáticos, en función de las señales que emitía la política económica hacia la industria de bienes de capital y electrónica –en esos años, se instauró en el país un arancel de cero para la importación de dichos bienes–, pero también como consecuencia de los cambios de estrategia global de negocios de la compañía.

En efecto, el gradual pasaje desde el negocio concentrado en la fabricación y/o venta de hardware hacia la prestación de servicios y el desarrollo de software es un fenómeno que se verifica a nivel global de la corporación. Así, no sorprende que la participación de los servicios en los ingresos totales de IBM creciera del 30% al 50% entre 1992 y 2004 (OECD 2006)<sup>25</sup>.

En este contexto, en el año 2002, IBM Argentina anunció su decisión de reconvertir sus centros regionales –entre ellos el de la Argentina– hacia el desarrollo de software y la prestación de servicios, con el objetivo de que aquellos gradualmente fueran adquiriendo una mayor orientación exportadora, lo cual era posible ahora tras la devaluación. La primera decisión de IBM en este sentido fue la construcción de un nuevo edificio dentro del *campus* tecnológico de la empresa en la localidad de Martínez, con el objetivo de desarrollar consultoría y servicios en proyectos locales y ofrecer servicios para la región sudamericana de habla hispana (atención al cliente, almacenamiento de datos, fabricación de software, desarrollo de soluciones, etc.).

---

<sup>24</sup> Hasta los años '80 IBM tenía una importante capacidad de producción de hardware, e incluso destinaba parte de su producción a las filiales de Japón, Suecia y Canadá, entre otros países. Dicha producción incluía, por ejemplo, impresoras y máquinas perforadoras y clasificadoras de tarjetas (Vispo y Kosacoff 1991)

<sup>25</sup> Entre las 250 empresas más importantes del sector de TICs, la participación de los servicios y la venta de software sobre el total de ingresos creció del 7.3 al 8.8% en el período 2000-2005 (OECD 2006).

Posteriormente, la empresa continuó abriendo nuevas oficinas –hoy posee 6 centros desde los que se exportan servicios- con una inversión que, según cifras oficiales de la empresa alcanzó los US\$ 180 M durante el período 2001-2005. El creciente perfil exportador de la compañía puede verse en el hecho de que, actualmente, más de la mitad de sus empleados están abocados a proyectos con el exterior, muchos de los cuales se dirigen a mercados no hispano parlantes<sup>26</sup>. Las actividades de exportación incluyen, entre otras, *outsourcing* de procesos de negocios (ver más abajo) y prestación de servicios de soporte informático. La filial local ha obtenido certificación CMMI5. Recientemente, la división Global Delivery Center de IBM Argentina –dedicada a la exportación de servicios de tecnología- obtuvo la certificación eSCH nivel 4 (e-Sourcing Capability Model for Services Providers). Esta calificación coloca a la filial argentina como un proveedor del más alto nivel de calidad en el mercado mundial para brindar servicios de *outsourcing* de tecnologías informáticas.

Una empresa que en cierto sentido tuvo una trayectoria similar a la de IBM, pero con una dimensión mucho menor, tanto a nivel mundial como local, es **NCR**. Esta empresa, que se instaló en Argentina en 1913, abandonó, a nivel corporación, la producción de hardware para concentrarse en servicios. En el país emplea 200 personas, y si bien su actividad se orienta fundamentalmente al mercado interno, también desarrolla servicios para el exterior –por ejemplo, instaló un centro de monitoreo remoto, gestión de incidentes y gestión de llamadas (*help desks*) para toda la región (con excepción de Brasil).

Por su parte, la estadounidense **EDS** ingresó al mercado argentino en el año 1993, mediante la adquisición de los activos y el *staff* de una firma controlada por Renault y de una empresa de 150 personas que desarrollaba sistemas informáticos para algunos bancos (Miozzo y Grimshaw 2006). El negocio central de EDS en la Argentina se basa en ofrecer soluciones integrales a sus clientes, mediante el desarrollo de software a medida, la prestación de servicios de *outsourcing* y el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones. Según (Miozzo y Grimshaw 2006), la prestación de servicios de *outsourcing* informático representaba, en el año 2003, aproximadamente el 45% de los ingresos de la empresa, en tanto que el desarrollo de operaciones y el mantenimiento de las mismas eran el 35% y los servicios de *outsourcing* específicos para procesos de negocios el 20% restante.

EDS anunció en el mes de septiembre de 2006 la radicación de un centro de desarrollo de la compañía en la provincia de Córdoba –que se suma a la filial ya existente en Buenos Aires-, haciendo uso de las rebajas impositivas que le concede la ley de aquella provincia (ver más abajo), como así también de reducciones en el costo del consumo de energía, de acuerdo a lo acordado con el gobierno provincial. La planta, que será sede central para todo su desarrollo en América Latina, se inauguró en mayo de 2007. Esta empresa planea expandir sus actividades de prestación de servicios desde Córdoba en los próximos años. En efecto, el proyecto de EDS es muy ambicioso en términos de reclutamiento de mano de obra puesto que la compañía espera contar con 2500 personas –entre contratados por

---

<sup>26</sup> Según información periodística, unas 1500 personas están prestando servicios de soporte, operación, mantenimiento y monitoreo de sistemas operativos, bases de datos, redes e datos y sistemas de almacenamiento a clientes de IBM en todo el mundo. (La Nación, suplemento de Comercio Exterior, 22 de mayo de 2007. Accesible en [www.lanacion.com.ar](http://www.lanacion.com.ar)).

la empresa y firmas desarrolladoras tercerizadas- de aquí a los próximos 5 años. En relación a esto último, a mediados de febrero de 2007, la empresa firmó un convenio con las autoridades provinciales, quienes se comprometieron a subsidiar parte de los salarios: 300 pesos por mes en 2007, monto que se irá incrementando paulatinamente hasta 2012 acorde con el aumento de los empleos generados.

Otra de las ET que operan en el país siguiendo un modelo similar es **Accenture**, anteriormente Andersen Consulting. Su negocio en la Argentina es la prestación de servicios informáticos –los cuales representan alrededor del 60% de su facturación-, servicios de consultoría a empresas, implementación de aplicaciones y prestación de servicios de *outsourcing*. Esta última área es relativamente nueva en la corporación y se originó, según (Miozzo y Grimshaw 2006) a partir de la sólida reputación que la empresa había adquirido en el área de consultoría informática. Estos autores destacan que, mientras que en la Argentina el *outsourcing* y la prestación de servicios absorben más de la mitad de la facturación de la empresa, en los EE.UU. o Europa el *outsourcing* de servicios informáticos representaba, en 2004, sólo el 25% de la actividad. Esto está relacionado con el rol que juega la filial local dentro del perfil de especialización de la corporación. En este sentido, Accenture de Argentina no realiza grandes desarrollos ni actividades de I+D, sino que se dedica a la prestación de servicios y el desarrollo de software de tipo estandarizado. Cerca del 50% de las ventas totales de la filial local tiene como destino los mercados de exportación.

En el marco de su estrategia de expansión de los últimos años, la compañía abrió en 2006 un Centro de Desarrollo de Software en la ciudad de Rosario. El principal determinante de la decisión de invertir en Rosario fue la disponibilidad de recursos humanos calificados, puesto que otras localizaciones alternativas mostraban serios problemas en este sentido.

Cabe destacar que, en el marco de su estrategia para competir contra la India en el mercado de servicios y soluciones informáticas, la empresa Accenture desarrolló la Red Global de Servicios Informáticos, integrada por más de 50 centros y 8000 profesionales alrededor del mundo. En diciembre de 2006, la compañía decidió incorporar a la Argentina a esta red global, tras la decisión de desarrollar un Delivery Center en la ciudad de Buenos Aires. En octubre de 2007, la compañía finalizó la construcción de su nuevo edificio (frente a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires – UBA-), que albergará a un total de 1400 profesionales. El proyecto prevé que desde esta sede se maneje el 30% de todo el análisis financiero de la corporación.

Podríamos considerar como parte de este grupo a la corporación japonesa **NEC**, que comenzó sus actividades en la Argentina –en 1978- produciendo hardware (en este caso, equipos de telecomunicación), pero que en los últimos años reconvirtió su filial local hacia la prestación de servicios vinculados a la informática y el desarrollo de software. Así, en el año 2001 instaló un Centro de Desarrollo Tecnológico para la Argentina y Latinoamérica para aplicaciones vinculadas con Internet (López 2003), lo cual demandó, según fuentes de la empresa, una inversión cercana a los US\$ 100 M. Cabe destacar que, gracias a una inversión de más de 5 millones de la casa matriz en Japón, la filial argentina de NEC finalizó el ejercicio 2006 con una facturación de alrededor de 120 millones de pesos

(monto un 30% superior al del año anterior) así como también con la incorporación de varios clientes regionales y del resto del mundo.

Si bien es un caso diferente a los anteriores, una de las grandes empresas de SSI que arribó al país en los últimos años para prestar servicios de desarrollo de software, es la empresa india **Tata Consultancy Services**, que se radicó en el año 2004 mediante una asociación estratégica con otras empresas locales del sector, con el fin de que estas últimas aporten su *know-how* sobre el mercado, la industria y las prácticas comerciales habituales en tanto que Tata provee los desarrollos tecnológicos. Hasta donde conocemos, las actividades que mantiene Tata en el país están enfocadas básicamente a la prestación de servicios de consultoría, en tanto que el desarrollo de software se realiza, mayoritariamente, a través del Centro de Desarrollo de la empresa en Uruguay. En octubre de 2007, la empresa anunció que unificará las operaciones de la Argentina y Uruguay en una única unidad. Se estima que la firma a fines de 2007 contaría con 1200 empleados en ambos países, cifra que se duplicaría en 2008-2009.

En el caso de **Google**, la empresa instaló un centro de operaciones –el tercero en el mundo, que se suma a la sede central en EEUU y otro que posee en Dublin-, desde donde administrará todas las operaciones de habla hispana de América Latina, incluidos los negocios de publicidad de España. En una primera instancia, la empresa focaliza sus acciones en atender los negocios referidos a la publicidad en línea, a través de sus servicios de AdWords y AdSense. Sin embargo, en lo sucesivo se espera que se vaya ampliando la cantidad de servicios prestados desde la Argentina.

Un segundo grupo de empresas lo constituyen **Motorola** e **Intel**, quienes en años recientes han instalado filiales en la Argentina para desarrollar software vinculado a su producción de hardware –producción que en ninguno de los dos casos se lleva adelante en el país-.

El caso de **Motorola**<sup>27</sup> es interesante porque precedió a la devaluación. Esta empresa radicó en el año 2001 en Córdoba -ayudada por algunos incentivos otorgados por el gobierno provincial-, un centro de desarrollo de software para teléfonos celulares y otros equipos fabricados por la empresa, y ya al año siguiente comenzó a exportar algunas soluciones desarrolladas localmente<sup>28</sup>. Actualmente la filial local ha alcanzado la certificación CMM 5.

Previamente, la empresa había evaluado algunas localizaciones alternativas dentro de la región y también del país<sup>29</sup>. Posiblemente, la decisión del gobierno de Córdoba por atraer inversiones en sectores de alta tecnología (ver más abajo) y la serie de incentivos que ofreció fueron determinantes para su radicación en esa provincia –entre otras cosas, el

---

<sup>27</sup> La llegada de Motorola al país se produjo en 1958, cuando la firma local BGH comenzó a fabricar televisores con esa marca. Entre 1989 y 1997 BGH produjo teléfonos celulares con marca y tecnología Motorola. A partir de 2001 Motorola y BGH decidieron volver a fabricar teléfonos celulares en el país. En 1993, la empresa abrió sus propias oficinas en la Argentina.

<sup>28</sup> Motorola tiene 19 centros de desarrollo de software ubicados en 12 países: Argentina (1), EE.UU (4), Canadá (1), Escocia (1), Italia (1), Polonia (1), Rusia (1), India (2), China (3), Malasia (1), Singapur (1) y Australia (2).

<sup>29</sup> Pilar y Santa Fe en el caso de la Argentina y también otras ciudades en Brasil y Chile.

gobierno se comprometió a aportar USD 3.4 M para la construcción del edificio y concedió exenciones impositivas y subsidios para la capacitación de futuros empleados-, aunque también es importante mencionar la disponibilidad de recursos humanos calificados y el compromiso de la Universidad Nacional de Córdoba para adaptar los planes de estudio a los requerimientos de la compañía (López 2003).

**Intel**, el mayor fabricante de chips del mundo, cuenta con distribuidores en la Argentina desde el año 1974. Luego, en 1997 radicó en Buenos Aires sus oficinas comerciales y un Centro de Apoyo para el Cono Sur. La empresa viene realizando desde hace varios años algunos proyectos educativos en el país con el objetivo de promover el uso de computadoras. En esta línea, en el año 2002 apoyó la creación del Instituto Tecnológico Córdoba (ITC) mediante el aporte de dinero y equipamiento.

Más recientemente, en 2005, Intel anunció la instalación de un centro de desarrollo de software en la provincia de Córdoba en el que actualmente trabajan cerca de 70 personas. Dos años antes de decidir esta inversión, la empresa había estado realizando aportes de capital semilla a algunos proyectos pertenecientes a distintas universidades del país con el objetivo de detectar la potencialidad de estas instituciones y de los recursos humanos especializados en informática para ser aprovechados en su proyecto. El Centro de Desarrollo de Software creado por INTEL se encuentra actualmente funcionando y, según se prevé, llegará a contar con un plantel de cerca de 450 / 500 ingenieros en un plazo de 4 o 5 años. En marzo de 2007, la compañía anunció que invertiría U\$S 4,6 millones en el Centro para desarrollar una nueva línea dedicada a la seguridad informática.

El centro de Intel en Córdoba forma parte de la Red de Centros de Software de la corporación que ya opera en los Estados Unidos, China y Rusia y el objetivo es que se especialice en desarrollar software para optimizar el desempeño de las aplicaciones que corren sobre arquitectura Intel, por lo que sus principales clientes serán las desarrolladoras de utilitarios y software de base. La estrategia de la empresa es lograr que el centro desarrolle el ciclo completo de vida del producto, lo cual significa que esta filial tendrá a su cargo todas las etapas del proceso, desde la arquitectura del producto hasta la etapa final de producción. Actualmente, la empresa se encuentra realizando algunos desarrollos desde Córdoba que podrían llegar a ser patentados en un futuro.

El caso de Intel se diferencia de las otras iniciativas que se conocen hasta el momento en la Argentina puesto que apunta a cubrir un segmento de alto nivel tecnológico. Prueba de ello es el hecho de que los requerimientos de recursos humanos que tiene la empresa están enfocados, exclusivamente, a la contratación de ingenieros o profesionales con títulos de postgrado.

Al igual que en el caso de Motorola, Intel accedió a los beneficios impositivos que prevén las leyes vigentes en el territorio de Córdoba, en tanto que la provincia se comprometió a solventar la inversión para la construcción del laboratorio (estimada entre US\$ 1.5 M y US\$ 2 M) y el pago del 7.5% de las cargas laborales de la nómina salarial de la empresa. En la decisión de localización, a las ventajas de costos propias de la Argentina se sumaron los beneficios tributarios ofrecidos por la provincia y el reconocimiento por parte

de Intel de los esfuerzos en materia de educación de los centros universitarios de la provincia. La buena experiencia de inversión semilla que la corporación realizó en esa provincia también fue un punto a favor a la hora de decidir la localización del centro, lo cual se suma al hecho de que Córdoba tiene entre sus universidades una larga tradición en I+D en áreas de interés para las firmas del sector, como así también un creciente número de empresas de SSI, lo cual le confiere cierta masa crítica a la industria.

Según informaciones periodísticas, en enero de 2007, Intel anunció la creación de una nueva división dedicada a la innovación en tecnología de software que se sumó al centro de desarrollo que la firma ya tiene en Córdoba. La puesta en marcha de la nueva división, denominada Software Pathfinding and Innovation, demandaría una inversión inicial de U\$S 1,5 millones, que se elevaría a los 9,5 millones aproximadamente en los próximos cinco años. Esta división mundial tiene 50% de sus integrantes en Córdoba, y 50% en Estados Unidos. En Córdoba se esperaban incorporar aproximadamente 20 ingenieros en 2007.

**Siemens** podría constituir un caso “mixto” entre los dos grupos anteriores. Por un lado, esta firma -que está instalada en el país desde comienzos del siglo XX- ha desarrollado una serie de actividades vinculadas a la producción y venta de equipamiento para diversas industrias (energía, telecomunicaciones, salud, etc.). Dentro de este grupo de negocios, la empresa hace más de 10 años instaló un centro de desarrollo de software para sus centrales y equipos de telefonía. El centro se concentra principalmente en actividades de ingeniería e integración de soluciones para redes de telecomunicaciones, adaptaciones de producto para el mercado local y regional y desarrollo de software a pedido de la casa matriz u otras empresas asociadas.

A la vez, la firma tiene otra filial local -Siemens Itron Business Services-, la cual fue fundada hace más de 20 años como una asociación entre Siemens y un grupo empresario local, y hoy forma parte de Siemens Business Services, empresa especializada en soluciones y servicios informáticos. Mientras que las actividades descritas en el párrafo anterior asimilarían a Siemens con los casos de Intel y Motorola, el del Siemens Itron se alinea más con los del primer grupo (IBM, EDS, etc.).

Finalmente, el tercer grupo de empresas es aquel que se centra en la venta de licencias y la prestación de algunos servicios asociados. **Oracle, Microsoft y SAP** –presentes en la Argentina desde los años '90- son ejemplos en este sentido. Las empresas de este grupo se focalizan básicamente en el mercado doméstico, y no han hecho grandes inversiones para orientarse al mercado externo, en contraposición con los casos anteriores. Dentro de esta tendencia general, el caso de SAP es un poco diferente, ya que la empresa instaló en el año 2006 un Centro de Servicios Compartidos en la ciudad de Buenos Aires, con una inversión inicial de US\$ 1 M y una proyección de creación de 50 puestos de trabajo a lo largo de 2007. El objetivo es que este Centro maneje las contrataciones, compra, facturación y demás procesos internos que realiza la empresa para toda América Latina. Según la información periodística, la decisión de traer al país estas operaciones estuvo impulsada por el tipo de cambio, la capacidad profesional de los recursos humanos disponibles, la cercanía en el huso horario con los EE.UU. y la proximidad cultural. Este

centro forma parte de la estrategia de la empresa en el nivel mundial, que se inició en la India, siguió en China y ahora continua en la Argentina y Europa del Este<sup>30</sup>.

El creciente interés que despierta la Argentina para la radicación o expansión de varias ET nos lleva a preguntarnos cuáles han sido los determinantes más importantes de estas decisiones corporativas. En este sentido, si bien en cada caso las decisiones de localización o expansión y el tipo de desarrollo obedecen a una estrategia global de la firma que difiere de acuerdo a cada modelo de negocio, hay algunos aspectos que, por su relevancia, aparecen en casi todos los casos:

□ El tipo de cambio, que abarató significativamente los costos de desarrollar software en la Argentina es, sin lugar a dudas, uno de los principales factores (si no el principal) determinantes de las decisiones de inversión. Si bien es probable (y deseable) que el tipo de cambio pase a ser un *driver* secundario con el correr del tiempo, la alteración de la estructura de precios relativos puso a la Argentina en el mapa de posibles destinos para la radicación de filiales de ET de SSI. En general, las firmas perciben a la Argentina como un país en el cual los costos para desarrollar software están en línea con lo que puede hallarse en otros países emblemáticos en materia de *outsourcing* de SSI, como la India.

□ El sector de SSI viene mostrando un marcado dinamismo en los últimos años, lo cual también funciona como un atractivo adicional para las ET. La facturación y las exportaciones han crecido significativamente en los últimos años y la natalidad de empresas es importante, lo cual le ha conferido al sector cierta densidad empresaria. Por otra parte, si bien las firmas trasnacionales no están enfocadas al mercado doméstico exclusivamente, el hecho de que la demanda local muestre un alto dinamismo resulta otro factor a considerar.

□ La existencia de recursos humanos calificados es un aspecto importante. En este sentido, la Argentina tiene una larga tradición en materia educativa, con prestigiosas universidades y una buena reputación en ciencias exactas y conserva ciertas ventajas – aunque de magnitud decreciente- por sobre otras naciones de la región en los indicadores de capital humano. Este factor fue un punto destacado por la mayoría de las ET que anunciaron o realizaron inversiones en el país como uno de los temas que influyó en su decisión.

□ La cercanía cultural parece ser también una motivación importante en algunas decisiones de inversión. Esta cercanía tiene que ver no sólo con el idioma –que para muchos proveedores, como China, es una gran barrera- sino también con aspectos vinculados a las prácticas comerciales, las costumbres y la idiosincrasia. El rasgo cultural es un punto especialmente importante para las empresas que proveen a clientes de países de Europa o América. En estos casos, la Argentina tiene ciertas ventajas cuando se la compara con destinos alternativos como la India, China o Filipinas. Asimismo, muchas empresas manifiestan que la Argentina ofrece cierta “occidentalidad” que no puede hallarse fácilmente en otros destinos alternativos. Buenos Aires, Córdoba, Rosario,

---

<sup>30</sup> Notas publicadas en los diarios La Nación, 5/11/06, e Infobae Profesional, 5/7/06.

Mendoza son ciudades mucho más parecidas al mundo del cual proviene la mayor parte de las ET que otras ciudades ubicadas en el mundo en desarrollo. Esto es un punto a favor cuando se evalúan aspectos intangibles como la calidad de vida de los gerentes de las empresas, el acceso a cierta infraestructura básica, etc.

□ El huso horario también es un aspecto que las ET toman en cuenta dentro de sus estrategias globales de localización. La zona horaria en común permite mejorar los trabajos que requieren actividades de tipo *on line* y contar con la posibilidad de estar comunicado con el cliente con más facilidad. Sin embargo, no parece ser un aspecto determinante, sino un punto a favor para la Argentina, dado que no todos los trabajos requieren cercanía de husos horarios –por ejemplo, los trabajos en cadena no lo necesitan- y, por el otro, a veces el estar en un huso horario opuesto (como el caso de la India y los EE.UU.) permite cierta sincronía en las etapas del trabajo que no son posibles cuando los horarios laborales son simultáneos.

□ Una motivación que parece ser importante para la corporación es la posibilidad de diversificar sus negocios. Esta diversificación no es únicamente del riesgo –en algunos casos las ET tienen una alta concentración de negocios en pocos centros de desarrollo *off shore*-, sino que también implica ampliar el abanico de idiomas, culturas, husos horarios, etc.

□ La Argentina está relativamente bien posicionada en cuanto a la legislación sobre protección de datos. Esto es especialmente importante para las ET que trabajan con grandes corporaciones que exigen conocer el lugar en el cual se manejará la información cuando se trata de datos sensibles o confidenciales.

□ El país ofrece una infraestructura de comunicaciones moderna que, si bien en los últimos años no ha recibido las inversiones necesarias, todavía parece estar dentro de los estándares buscados por las empresas.

□ El uso de la informática tanto en hogares como en el sector empresario privado y el Estado se ha expandido fuertemente en la Argentina a lo largo de los últimos 15 años. El país se encuentra por encima del promedio latinoamericano en cuanto a la penetración de las TICs –y los precios resultan favorables en la comparación internacional-, aunque otros países de la región (Uruguay, Brasil, Chile, México) presentan indicadores comparables o incluso superiores en ciertos casos (World Bank 2006).

□ El último punto favorable que queremos mencionar es la existencia de diferentes regímenes promocionales en varias provincias argentinas y también a nivel nacional. Esto sin dudas ha sido también un estímulo importante para las empresas, que pueden aprovechar desgravaciones impositivas y reducciones en las cargas laborales, entre otras cosas –este tema se analiza con más detalle en la sección 5 de esta primera parte del trabajo.

Pese a estas ventajas, hay aspectos que no parecen jugar a favor de la Argentina o que podrían en el futuro obstaculizar la llegada de inversiones al sector. Entre ellos podemos mencionar los siguientes temas:

- El país ha perdido decisiones de inversión frente a economías como la chilena - pese a que esta última tiene costos mayores- puesto que ese país parece garantizar, a ojos de los inversores extranjeros, una mayor estabilidad macroeconómica e institucional.
- El mercado laboral de SSI presenta serios problemas de escasez de oferta, punto sobre el que volveremos en la sección 5. Esto lleva a concluir que, de no mediar políticas específicas, la ventaja que hoy observan las ET en materia de recursos humanos se desvanecerá en el futuro. Por otra parte, y relacionado con esto, si bien la calidad de los profesionales es reconocida, no puede soslayarse el hecho que la educación argentina ha ido perdiendo prestigio, por lo cual cabe preguntarse hasta qué punto esta ventaja del país se sostiene frente a otros posibles competidores que han avanzado mucho en los últimos años en sus indicadores de capital humano. Otro problema, especialmente para trabajadores que se desempeñan en proyectos informáticos pero realizan tareas funcionales (finanzas, administración, contabilidad), es la falta de habilidades suficientes en cuanto al dominio de inglés.
- La escasez de energía eléctrica y el mantenimiento de las redes de telecomunicaciones son temas que preocupan al sector y que pueden ser visualizados negativamente a la hora de decidir una inversión en el área informática.
- Para algunas empresas la Argentina es un país muy lejano –si bien está más cerca que la India, está más lejos que Costa Rica o México-.
- En algunos lugares, el trabajador argentino tiene una mala reputación, no por su calidad técnica, sino por las dificultades para trabajar en grupo, acatar consignas y cumplir las normas.

En definitiva, si bien en los últimos años se han concretado varios proyectos de IED en el área de SSI, como así también algunos cambios importantes de estrategia de las ET que operan en el país, hasta el momento estos proyectos siguen siendo iniciativas importantes pero relativamente aisladas y no parecen tener aún la fuerza de una “oleada de inversiones” en el área de SSI.

De todos modos, la existencia de estos nuevos proyectos puede ser también el comienzo de un proceso que induzca a nuevas firmas extranjeras a pensar en la Argentina como una alternativa posible para desarrollar sus negocios, además de ser una fuente potencial de generación de externalidades para el sector de SSI en su conjunto. Estas externalidades podrían incluir, por ejemplo, un mejor acceso a los mercados de exportación para las firmas locales –gracias a que las extranjeras podrían abrir mercados hasta ahora poco explorados o difíciles de abordar para aquéllas, la difusión de conocimientos tecnológicos y/o *best practices* (en materia de calidad, organización, etc.), y el mejoramiento del capital humano, que podría ser positivo a nivel del sector tanto por la disponibilidad de personal más calificado que luego puede ser empleado en firmas locales (luego de ser “entrenado” en las filiales de las ET), como porque ese personal eventualmente también podría ser una fuente de creación de nuevas empresas (*spin-offs*).

Al respecto, si bien algunas empresas parecen estar compitiendo directamente con los centros de desarrollo y servicios de las respectivas corporaciones instalados en otros países, otras apuntan a generar en la Argentina ciertas capacidades específicas que les permitan posicionarse mejor a nivel intra-corporativo, aprovechando algunos activos y/o capturando ciertos nichos. Esto podría ser beneficioso para el sector de SSI local si estimulara la especialización y la creación de capacidades en nuevos segmentos que podrían convertirse en áreas distintivas para la industria en su conjunto, pero hasta donde conocemos el objetivo de las ET no parece ser ese, sino el de ganar para la filial local un espacio dentro de la propia corporación.

Los beneficios que pudieran derivarse de la radicación de estas ET en el país o de la expansión de sus negocios son, por el momento, simples presunciones, puesto que ninguno de estos proyectos ha alcanzado un grado de madurez tal como para poder extraer conclusiones definitivas al respecto. Desde el punto de vista individual, algunas empresas locales consideran que, lejos de ser un atributo positivo, la radicación de estas grandes corporaciones es un elemento adicional de presión sobre el mercado de trabajo y uno de los factores que pueden elevar los salarios afectando la rentabilidad del sector. Por otra parte, también ha habido críticas<sup>31</sup> a las políticas activas de promoción de radicaciones que ha llevado a cabo en especial el gobierno de Córdoba –no sólo para el sector de SSI- y que se basaron en negociaciones de tipo “uno a uno” entre el gobierno y las empresas potencialmente interesadas en invertir en la provincia. Sin embargo, más allá de la consideración de valor que uno haga de este tipo de políticas, es importante destacar que se trata de una práctica habitual en el mundo y que la mayor parte de los países recurren a este tipo de negociaciones a la hora de atraer grandes empresas (Chudnovsky y López 2002). De hecho, las Agencias de Promoción de Inversiones tienen muchas veces entre sus atribuciones la de ofrecer beneficios especiales a determinadas empresas interesadas en invertir y que van más allá de los beneficios legales horizontales que pudieran existir.

Con relación a las externalidades que pueden generar estas radicaciones, debemos mencionar también que la literatura reciente que intenta vincular a las ET con la evolución del sector de SSI doméstico en los países de “ingreso tardío” muestra que aquéllas no son automáticas, sino que están influidas por el entorno económico específico de cada país y dependen de la capacidad de absorción (de conocimientos) de las firmas locales (Giarratana *et al.* 2004), (Patibandla y Petersen 2002), citados en (Miozzo y Grimshaw 2006). Si esto es así, serán muy importantes, entre otras cosas, las políticas que se impulsen para promover la generación de redes de intercambio de conocimiento entre las ET, las PYMES y el sistema educativo –a lo que apuntan algunas de las iniciativas de *clusters* y polos que mencionamos más abajo en este trabajo- y todas aquellos proyectos vinculados con la mejora de la calidad de los procesos al interior del sector, por ejemplo mediante el apoyo de las ET para la obtención de certificaciones por parte de las PyMEs informáticas.

Mucho de lo anterior dependerá del perfil de negocios que se vaya conformando a partir de estas inversiones. En este sentido, si bien se observa en la Argentina un movimiento

---

<sup>31</sup> Para algunas de estas críticas ver (Pujol 2006).

inédito a favor de nuevas inversiones en el área de SSI y en otros sectores conexos como la prestación de servicios de *call centres*, hasta donde sabemos, en general apuntan a crear centros regionales dedicados a realizar desarrollos de relativamente bajo valor agregado –o, dicho de otro modo, de requerimientos técnicos intermedios o bajos-, similares a los que las ET realizan en otros destinos de *outsourcing* que no se caracterizan por trabajar en el *high end* del mercado, como la India. La excepción parece ser el caso de Intel –cuyo proyecto se orienta a un segmento más específico que requiere de desarrollos sofisticados y recursos más calificados-, pero que además está acompañado de una serie de iniciativas orientadas a generar una red de cooperación con el sistema educativo universitario de la región donde se localizará la inversión. Motorola se ubicaría como un “caso intermedio” dentro de esta tipología.

Estos temas son abordados en profundidad en los estudios de casos de los clusters de software localizados en las ciudades de Córdoba y Rosario, que se presentan más abajo en este mismo trabajo.

## **5. Los fenómenos del offshoring y el outsourcing**

En los últimos años, el comercio mundial de bienes y servicios vinculados a las TICs ha mostrado algunos cambios muy significativos, que están directamente relacionados con los crecientes flujos de IED que se han orientado a los sectores de servicios.

Dentro del sector de SSI, uno de los hechos más destacables es que los servicios se están tornando cada vez más independientes de su localización, en tanto que las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones permiten que su prestación pueda realizarse crecientemente desde otras regiones o países, lo que se ha denominado *offshoring*. Esta nueva posibilidad ha alterado no sólo los flujos de comercio de bienes y servicios informáticos –y de otro tipo de servicios, como contabilidad, logística, finanzas, etc.-, sino también los flujos de IED y el patrón de especialización laboral (OECD 2006).

En este sentido, la tecnología no sólo permite que se hagan desarrollos en el área informática desde lugares lejanos, sino que también posibilita la ejecución de una gama más amplia de actividades que se denominan genéricamente *Information Technology Enabled Services* (ITES) –servicios habilitados por las tecnologías de la información-. Esta modalidad viene creciendo fuertemente en los últimos años y cada vez son más las corporaciones que instalan centros *offshore* con el objetivo de proveerse de ITES, entre ellos, de servicios informáticos (Bastos Tigre y Marques 2006).

Entre los factores que han contribuido al auge del *offshoring*, se señalan cuatro principales: i) la tecnología –que incluye menores costos, telecomunicaciones por banda ancha, la estandarización de las plataformas de software y de las aplicaciones, etc.-, ii) los procesos de trabajo –que incluye la reorganización de los procesos de modo tal que muchos de ellos pueden ser terciarizados-, iii) los nuevos modelos de negocios –entre los cuales juegan un papel importante algunas compañías de *venture capital* que instan a sus empresas financiadas a adoptar el modelo del *offshoring* y la aparición de compañías intermediarias dedicadas a ayudar a las empresas a hacer *offshore* de algunos procesos-, y iv) otros factores tales como las mejoras en los niveles de educación –especialmente en

áreas técnicas- en muchos países en desarrollo, la disminución de las barreras al comercio, el fin de la “guerra fría” y el consiguiente incremento en el número de países que participan del mercado mundial, etc. (Mayadas y Vardi 2006).

Según el reporte citado, el 30% de las 1000 empresas más grandes del mundo está haciendo *offshoring*, aunque con diferencias importantes entre países, en tanto que el tipo de trabajos y la cantidad de tareas que se están realizando en forma *offshore* se está diversificando e incrementando gradualmente<sup>32</sup>.

Pese a su creciente difusión, el *offshoring* es una decisión compleja para una empresa, en la que entran a jugar no sólo factores relacionados con los costos, sino también otras cuestiones de las regiones receptoras, tales como niveles de productividad, calificaciones de los recursos, infraestructura, aspectos institucionales y políticos, la existencia de hipótesis de conflicto y la vigencia o no de ambientes “amigables” a las inversiones, por citar sólo algunos temas.

El *offshoring* puede realizarse a través de diversas modalidades, que van desde la realización de tareas desde el exterior a cargo de la propia compañía (esto es lo que la UNCTAD, 2004, llama “*captive*” o “*intrafirm*” *offshoring*), hasta la tercerización de procesos completos de negocios. Se trata de una tendencia consolidada a nivel global que podría tomar incluso más fuerza en el futuro. Al respecto, el *Information Technology Outlook 2006* estima que cerca del 20% de la fuerza laboral de los países de la OECD realiza tareas que, por sus características, podría ser provista de manera *offshore*. Asimismo, este informe menciona que dentro del área de las TICs el *offshoring* se está dando preferentemente en aquellas calificaciones que no requieren de grandes habilidades, como por ejemplo, programación y desarrollos básicos basados en empleos *junior*. Simultáneamente, en los países centrales se está dando un proceso inverso: por ejemplo, una encuesta realizada recientemente en el Reino Unido halló que la demanda por calificaciones básicas informáticas ha declinado en tanto que aumenta la demanda por calificaciones vinculadas a manejo de proyectos, multimedia y *business* (OECD 2006).

La creciente tendencia hacia el *offshoring* despierta también algunas reticencias en algunos sectores que temen que esto generará pérdidas de puestos de trabajo en los países desarrollados en el futuro mediano. (Farrell *et al.* 2005) mencionan el temor existente en varios ámbitos respecto de que el *offshoring* de las denominadas “ocupaciones de cuello blanco” –por ejemplo, en el área de I+D- erosionará una de las principales fuentes de ventajas competitivas de los países desarrollados y eventualmente podría reducir su nivel de vida. En la vereda contraria, hay quienes postulan que el *offshoring* es un mecanismo idóneo para aumentar la productividad y las ganancias de las empresas, lo cual tiene implicancias positivas para sus economías domésticas.

Antes de analizar los determinantes de las decisiones de localización en materia de *offshoring*, creemos conveniente introducir un segundo concepto relacionado con éste como es el del *outsourcing* dentro de la industria de SSI. Siguiendo a (Bastos Tigre y

---

<sup>32</sup> Por ejemplo, es habitual hallar casos de empresas que están realizando en forma *offshore* tareas de I+D, que tradicionalmente eran actividades realizadas *in house* (Mayadas y Vardi 2006); (UNCTAD 2005).

Marques 2006), el término *outsourcing* se utiliza para reflejar la práctica de delegar el planeamiento, gerenciamiento y la operación de ciertas actividades a un tercero, sobre la base de un acuerdo formal. Los autores señalan que para que exista esta tercerización es necesario que se den dos factores, a saber: que la tercera parte esté fuera de las condiciones normales de relaciones de trabajo de la organización –es decir, que se trate de una entidad distinta que la empresa cliente- y que las actividades tercerizadas hayan sido previamente realizadas en la empresa cliente (*in house*).

Esta preocupación de las empresas por concentrarse en sus competencias centrales y delegar actividades que no hacen al núcleo del negocio no es nueva, incluso dentro del sector de SSI (OECD 2006). El objetivo de las firmas es cada vez más concentrarse en aquellas actividades que pueden generar mayor valor agregado y delegar en terceras partes otras funciones (entre ellas las relacionadas con las TICs), para lo cual recurren a diferentes modalidades de vinculación, impulsadas por la necesidad creciente de encontrar nuevos caminos para ser más productivas y competitivas (Kinnula 2006).

El *outsourcing* puede realizarse con proveedores situados en el mismo país o en el exterior –en cuyo caso el *outsourcing* se combina con el *offshoring*. Por otra parte, las tareas “tercerizables” abarcan una gama muy amplia de actividades que, a su vez, pueden asociarse con diferentes grados de complejidad. Nuevamente siguiendo a (Bastos Tigre y Marques 2006) el *outsourcing* puede ser dividido en categorías que se corresponden con dos niveles de complejidad: *Information Technology Outsourcing* (ITO) y *Business Process Outsourcing* (BPO). En el primer caso, la empresa proveedora proporciona un servicio puntual (gestión o mantenimiento de aplicativos o sistemas, etc.). En el segundo, el contrato establece que la proveedora asume la responsabilidad de proveer un proceso de negocio, lo cual implica una relación colaborativa y flexible. A su vez, en el primer caso los costos suelen ser una de las variables más relevantes, en tanto que en el BPO el dominio del negocio pasa a ser el principal aspecto evaluado a la hora de seleccionar a la empresa proveedora del *outsourcing*.

Otro tipo de servicios que están relacionados con las TICs y que forman parte de las modalidades más usuales dentro del sector de SSI son el denominado *body shopping* – que consiste en la localización de personal de la empresa proveedora en la empresa cliente- y el *software factory* –que se asocia a la realización de tareas de desarrollo de software para terceros. Este último caso consiste en la prestación de servicios de bajo valor agregado, tales como programación de líneas de código o mantenimiento de bases de datos, que pueden realizarse en una escala mayor que el modelo del *outsourcing* y en donde la competencia se da fundamentalmente vía costos y los requisitos de calidad se definen sobre la base de la reputación de la empresa y de las certificaciones de procesos (Bastos Tigre y Marques 2006).

De lo anterior se desprende que el *outsourcing* es una actividad que, además de ser cada vez más frecuente, involucra una relación compleja entre cliente y proveedor, en la cual ambas partes asumen responsabilidades (transferencia de conocimientos, activos e información, por un lado y cumplimiento de normas, procedimientos y contratos, por el otro). Para lograr esto, es necesario lograr una congruencia entre cliente y proveedor en diferentes planos: coordinación y control de los sistemas, capacidades, procesos de

trabajo -e.g., metodología de desarrollo de software-, acceso a la información y tecnología -e.g., la utilización de la misma plataforma de hardware y software entre cliente y proveedor- (Heeks *et al.* 2000). Dada esta complejidad de relaciones la noción de *outsourcing* forma parte de un concepto más amplio que es el de *networking* (Kinnula 2006).

(Bastos Tigre y Marques 2006) señalan que no hay un patrón dominante en el *outsourcing* de servicios de informática, en tanto que algunas empresas optan por tercerizar actividades más rutinarias y otras más complejas, algunas firmas prefieren tener pocos proveedores de servicios tercerizados en tanto otras optan por diversificar los contratos, etc. En consecuencia, las empresas tienen en cuenta muchos aspectos antes de decidirse a tercerizar alguna actividad: confiabilidad del proveedor, definición de criterios de propiedad, confidencialidad de los datos, capacidad técnica, metodología de los procesos, etc. Entre ellos, la seguridad informática, la protección de datos y los derechos de propiedad intelectual son temas que preocupan cada vez más a las empresas que piensan en hacer *outsourcing* y también influyen en la decisión de la localización de los proveedores (*offshoring*) (A. T. Kearney 2005).

De cualquier modo, la relevancia de estos factores es directamente proporcional a la importancia de la tarea a ser tercerizada dentro de la organización. Esto significa que, invirtiendo el razonamiento, si una empresa no es capaz de ofrecer aquéllos activos que buscan las firmas clientes, estará conminada a participar en el negocio del *outsourcing* proveyendo únicamente servicios de bajo valor agregado o desarrollando actividades poco relevantes para la firma cliente. Esto mismo ocurre a nivel de los países.

Más allá de estas consideraciones, dentro de las diferentes modalidades que está adoptando el desarrollo del sector de las TICs a nivel mundial, el *outsourcing* aparece como una de las que tiene mayores posibilidades de crecimiento. (Bastos Tigre y Marques 2006) atribuyen este hecho a que esta actividad tiene relativamente menos barreras a la entrada para los países en desarrollo.

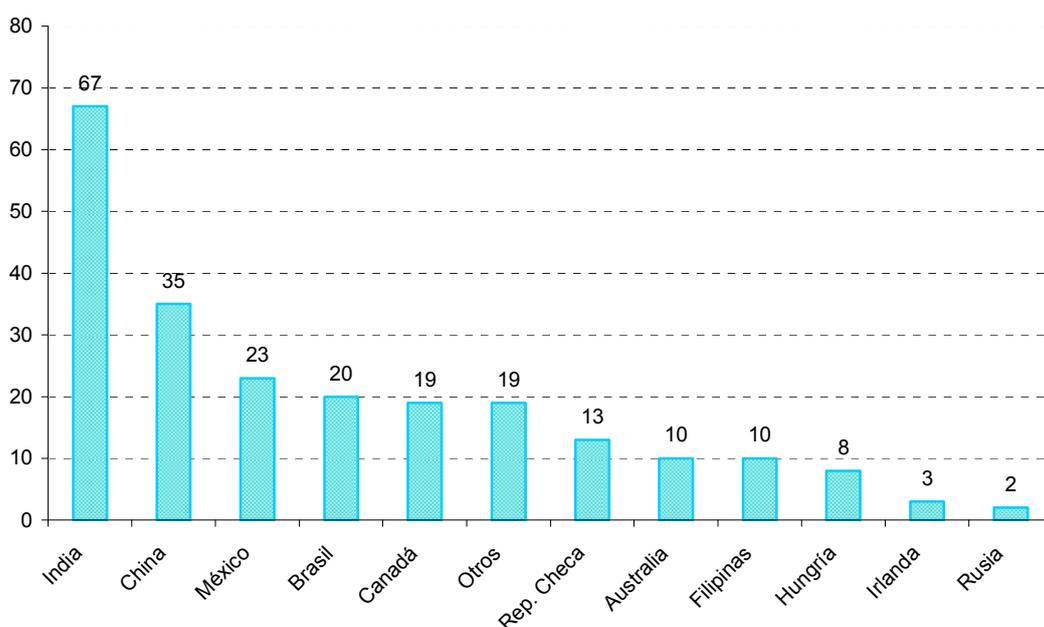
Frente a este fenómeno, van emergiendo distintas localizaciones como posibles destinos de *offshoring* de SSI en función de determinados activos que éstas pueden ofrecer a las firmas clientes. Claramente, la India constituye el destino por excelencia en el área de software (Heeks *et al.* 2000). Pero en los últimos años comienzan a aparecer otras localizaciones que despiertan un creciente interés en las compañías, entre ellos Brasil, China, Rusia y los países del centro y este de Europa. Según una encuesta realizada en 2003 a 115 ejecutivos de grandes empresas globales de los sectores de comunicaciones, la industria automotriz, *high tech*, servicios financieros, química y bienes de consumo, dos terceras partes de ellos dijo tener operaciones habituales de *offshoring* en la India y un 35% en China. México aparece en esta encuesta como el destino americano más relevante con el 23% de respuestas positivas (A. T. Kearney 2005) (gráfico 1).

En tanto, según la información de (Farrell *et al.* 2005) producida para el Mc Kinsey Global Institute sobre la base de los datos provistos por diferentes organismos, en el año 2003 el principal proveedor de servicios *offshore* en las áreas de ITO y BPO, era la India con un mercado de USD 12.200 M, seguida por Irlanda (USD 8.600 M), Canadá (USD 3.800 M), Israel (USD 3.600 M) y China (USD 3.400 M). De todas maneras, como ya hemos visto, el

*offshoring* de SSI puede adoptar diversas modalidades que se corresponden con diferentes grados de complejidad de las tareas y valor agregado de los desarrollos por lo que estas cifras deberían analizarse teniendo en cuenta estas diferencias cualitativas entre las localizaciones. Según esta misma fuente, América Latina (sin México) suma USD 1.800 M, un valor parecido al de Tailandia (USD 1.700 M), en tanto que Europa del Este (Polonia, Rumania, Hungría, Ucrania y República Checa) unos USD 600 M.

La consultora A.T. Kearney realizó en 2004 el *Offshore Location Attractiveness Index* que mide la posición relativa de varias localizaciones *offshore* sobre la base de indicadores objetivos que intentan captar variables claves para la toma de decisiones empresarias: estructura financiera, disponibilidad y calificaciones de la fuerza de trabajo y entorno de negocios<sup>33</sup>. Los resultados de este ranking se presentan en el cuadro 7.

**Gráfico 1**  
**Porcentaje de empresas que declararon tener operaciones habituales de *offshoring*, según localización elegida**



Fuente: (A. T. Kearney 2005).

La Argentina se ubica en el puesto 15 de un total de 25, una ubicación similar a la de México o Costa Rica, mejor que la de Israel, Irlanda o Rusia, pero bastante inferior a la de Brasil (puesto 7) o Chile (puesto 9). Para tener una dimensión de los factores

<sup>33</sup> El primer ítem pondera un 40% dentro del índice e incluye variables como costos laborales, impuestos, costos en infraestructura y regulaciones. El segundo pondera un 30% e incluye experiencia laboral, calificaciones, nivel educativo, etc. El último punto pondera un 30% y abarca el entorno político y económico, la protección de los derechos de propiedad, la adaptación cultural e indicadores de cantidad y calidad de la infraestructura disponible.

determinantes de esta ubicación se puede ver el lugar que ocupa el país en cada una de las tres categorías que componen el ranking global. Allí se observa que tomando la variable “disponibilidad y calificaciones de la fuerza de trabajo” la Argentina se ubica en el puesto 19, en tanto que sobre la base del entorno de negocios ocupa el lugar 20. Sin embargo, el país se encuentra en el séptimo lugar en el ítem “estructura financiera” -que mide básicamente los costos de la economía-, después de India, Vietnam, Filipinas, Tailandia, China y Rusia. Esto significa que la Argentina aparece como una localización atractiva por sus bajos costos, pero pierde posiciones notablemente debido al entorno de negocios y a las características de la oferta laboral en el sector. A su vez, dentro del tema de recursos humanos, el aspecto más débil es la disponibilidad de recursos, es decir, la oferta. Asimismo, en términos relativos el país también tiene baja puntuación en el nivel educativo de su fuerza laboral –donde se destacan especialmente Hungría y República Checa entre los países de “ingreso tardío”- y en la experiencia de la fuerza laboral en actividades con mayor nivel de complejidad como el *outsourcing* de procesos de negocios (*Business Process Outsourcing*).

El mismo índice realizado para el año 2007 (Cuadro 8) muestra que la Argentina perdió posiciones relativas (ocupa el puesto 23 de 25) en tanto que otros países latinoamericanos ganaron posiciones: Brasil pasó del puesto 7 al 5, Chile del 9 al 7 y México del 14 al 10. En este contexto, el ranking muestra un avance de los países del Este Europeo en los puestos intermedios (Eslovaquia, Estonia, República Checa y Latvia, por ejemplo).

Pese a esto, la Argentina ha ganado notablemente posiciones en el rubro “Recursos Humanos”<sup>34</sup>, que mide básicamente la experiencia laboral, las calificaciones y el nivel educativo de la fuerza de trabajo del sector –pasó de ocupar el lugar 19 al 8º-. Es decir que el retroceso de la Argentina está explicado fundamentalmente por el rubro “estructura financiera”, que capta los costos laborales, de infraestructura y las regulaciones. En este rubro, el país perdió posiciones desde el puesto 6 al 11 denotando fundamentalmente el fuerte incremento del costo salarial que se ha registrado en el sector a partir de la devaluación como consecuencia de la creciente demanda.

**Cuadro 7**

**ÍNDICE DE ATRACTIVO PARA LOCALIZACIÓN OFFSHORE. AÑO 2004.** En números índices\*

Países	Ranking Global	Recursos Humanos	Entorno de Negocios	Estructura Financiera
India	7,12	2,09 (1)	1,31 (16)	3,72 (1)
China	5,61	1,36 (7)	0,93 (21)	3,32 (5)
Malasia	5,59	0,73 (20)	1,77 (9)	3,09 (10)
República Checa	5,58	0,92 (12)	2,02 (7)	2,64 (17)
Singapur	5,46	1,36 (8)	2,63 (1)	1,47 (21)
Filipinas	5,45	0,94 (10)	0,92 (22)	3,59 (3)
Brasil	5,44	0,86 (17)	1,41 (14)	3,17 (8)
Canadá	5,42	1,94 (2)	2,48 (2)	1,00 (24)
Chile	5,36	0,7 (21)	1,68 (11)	2,98 (13)

<sup>34</sup> Algo que también le ocurrió a China, Brasil, México y Singapur.

Polonia	5,33	0,88 (15)	1,57 (13)	2,88 (14)
Hungría	5,29	0,9 (9)	1,68 (12)	2,71 (16)
Nueva Zelandia	5,21	1,38 (5)	2,24 (4)	1,59 (20)
Tailandia	5,20	0,57 (24)	1,19 (19)	3,44 (4)
México	5,12	0,74 (18)	1,26 (17)	3,12 (9)
<b>Argentina</b>	<b>5,07</b>	<b>0,74 (19)</b>	<b>1,08 (20)</b>	<b>3,25 (6)</b>
Costa Rica	5,06	0,67 (22)	1,33 (15)	3,06 (12)
Sudáfrica	4,98	0,94 (11)	1,21 (18)	2,83 (15)
Australia	4,82	1,58 (3)	2,13 (5)	1,11 (23)
Portugal	4,71	0,88 (16)	1,99 (8)	1,84 (18)
Vietnam	4,70	0,35 (25)	0,7 (24)	3,65 (2)
Rusia	4,65	0,89 (14)	0,51 (25)	3,25 (7)
España	4,55	1,38 (6)	2,05 (6)	1,12 (22)
Irlanda	4,49	1,39 (4)	2,48 (3)	0,62 (25)
Israel	4,46	1,06 (9)	1,74 (10)	1,66 (19)
Turquía	1,37	0,64 (23)	0,73 (23)	3,07 (11)

Fuente: (A. T. Kearney 2005).

(\*) A mayor índice, mayor atractivo de la localización para realizar *offshoring*. Los números entre paréntesis indican la posición de cada país en el ranking en cada una de las variables analizadas por el índice.

**Cuadro 8**

**ÍNDICE DE ATRACTIVO PARA LOCALIZACIÓN OFFSHORE. AÑO 2007.** En números índices\*

País	Ranking Global	Recursos Humanos	Entorno de Negocios	Estructura Financiera
India	7,00	2,34 (2)	1,44 (19)	3,22 (5)
China	6,56	2,25 (3)	1,38 (20)	2,93 (10)
Malasia	6,12	1,26 (9)	2,02 (5)	2,84 (13)
Tailandia	6,02	1,21 (11)	1,62 (12)	3,19 (6)
Brasil	5,89	1,78 (4)	1,47 (18)	2,64 (17)
Indonesia	5,82	1,47 (7)	1,06 (25)	3,29 (2)
Chile	5,76	1,18 (12)	1,93 (8)	2,65 (16)
Filipinas	5,75	1,23 (10)	1,26 (21)	3,26 (3)
Bulgaria	5,75	1,04 (18)	1,56 (15)	3,16 (7)
Mexico	5,73	1,49 (6)	1,61 (13)	2,63 (19)
Singapur	5,68	1,51 (5)	2,53 (1)	1,65 (24)
Eslovaquia	5,62	1,04 (17)	1,79 (10)	2,79 (14)
Egipto	5,61	1,14 (14)	1,25 (23)	3,22 (4)
Jordania	5,60	0,98 (21)	1,54 (17)	3,09 (8)
Estonia	5,60	0,96 (22)	2,2 (3)	2,44 (22)
República Checa	5,57	1,1 (15)	2,05 (4)	2,43 (23)
Latvia	5,56	0,91 (24)	2 (6)	2,64 (18)
Vietnam	5,54	0,99 (19)	1,22 (24)	3,33 (1)
Polonia	5,54	1,17 (13)	1,79 (11)	2,59 (20)
Emiratos Árabes	5,51	0,86 (25)	1,92 (9)	2,73 (15)
Estados Unidos	5,51	2,74 (1)	2,29 (2)	0,48 (25)
Uruguay	5,47	0,98 (20)	1,54 (16)	2,95 (9)
<b>Argentina</b>	<b>5,47</b>	<b>1,3 (8)</b>	<b>1,26 (22)</b>	<b>2,91 (11)</b>

Hungría	5,47	0,95 (23)	1,98 (7)	2,54 (21)
Mauritania	5,44	1,04 (16)	1,56 (14)	2,84 (12)

Fuente: (A. T. Kearney 2007).

(\*) A mayor índice, mayor atractivo de la localización para realizar *offshoring*. Los números entre paréntesis indican la posición de cada país en el ranking en cada una de las variables analizadas por el índice.

Ya hemos visto que la devaluación de 2002 tuvo muchas implicancias para el sector de SSI argentino en términos de crecimiento y exportaciones. En este contexto, en los últimos años aparecen dos fenómenos que merecen ser destacados: el creciente atractivo del país como destino para los flujos de IED en el área de SSI y el cada vez mayor interés de las empresas locales por participar en el negocio global del *offshoring* y el *outsourcing* de servicios informáticos.

La primera de estas cuestiones ya fue analizada extensamente en la sección anterior, en la cual se presentaron los casos más relevantes en materia de IED en el sector de las TICs y se repasaron los principales determinantes de las decisiones de inversión. Como ya se vio, las inversiones que arribaron al país en los últimos años en este sector pueden englobarse dentro de lo que en esta sección hemos definido como *software factory* e ITES y, en algunos casos (aislados), también a la radicación de centros de desarrollo de software de mayor contenido tecnológico e innovativo. Asimismo, el nuevo contexto indujo también a otras empresas no pertenecientes al sector de SSI a instalar en el país centros de desarrollo de la compañía (automotrices, electrónica, finanzas, etc.), bajo la modalidad de lo que hemos definido como *captive offshoring*.

El segundo fenómeno que cobró fuerza a partir de la devaluación es el del creciente interés de las empresas locales por proveer al mercado global de software. De acuerdo a la información recogida en las entrevistas realizadas, las empresas desarrolladoras de software locales están orientándose cada vez hacia el mercado externo bajo la forma de prestación de servicios de *offshoring*. En general, el tipo de desarrollos que hacen las empresas son a medida del cliente, lo cual luego se complementa con la venta de servicios asociados. Algunas de estas empresas han logrado contratos para desarrollar algunos productos específicos para ciertas áreas de la firma cliente, pero no se observan casos destacables de desarrollos asociados a procesos de negocios (*Business Process Outsourcing*).

En efecto, la mayor parte de las firmas locales está haciendo tareas que se asemejan a la prestación de servicios de *software factory* o, en el mejor de los casos, *outsourcing* de servicios informáticos (*Information Technology Outsourcing –ITO-*), es decir, prestación de servicios de desarrollo puntuales con diversos grados de complejidad pero que no involucran la delegación de responsabilidades sobre un proceso de negocios completo o parcial. De hecho, el BPO constituye, para la mayoría de las empresas entrevistadas, un escalón superior dentro de su evolución en el mercado global al cual no han accedido aún y que, como veremos más adelante, requiere de otro tipo de condiciones.

En general, las empresas argentinas que están ofreciendo sus desarrollos o servicios en el exterior deben competir con otras economías como Rusia, Hungría, Rumania, la India, Chile o México. En este sentido, según lo recogido en las entrevistas respectivas, parece

haber algunas diferencias respecto de quién es el principal competidor según el origen de la empresa contratante: por ejemplo, en el caso de España, la falta de tradición en materia de *outsourcing* en ese país hace que la competencia sea con las propias empresas españolas, en los EE.UU. la comparación es principalmente con la India, en tanto que en otros países europeos la competencia más fuerte se da con Rusia, Rumania y otras naciones del centro y este del continente.

La mayor parte de las exportaciones de SSI que realizan estas empresas se dirige, como ya vimos, a los países de la región latinoamericana, ya sea por la cercanía geográfica – que abarata tanto los viajes exploratorios y de *marketing* como la prestación de servicios de consultoría en la firma cliente–, como porque hay menores barreras idiomáticas y culturales<sup>35</sup> o porque la competencia con la industria local de SSI es baja. El tema de hacer *marketing* en el exterior es sumamente complejo para las desarrolladoras locales puesto que, además de los problemas de financiamiento que enfrentan, muchas veces también tienen falencias en materia de recursos humanos en dicha área. Como veremos en la sección que sigue, para consolidar una industria de SSI a nivel local no sólo es necesario desarrollar competencias tecnológicas, sino que también se requiere de la formación de otras aptitudes vinculadas al manejo integral de proyectos, gestión y gerenciamiento de empresas, cuestiones que parecen ser temas complejos para las empresas locales de este segmento.

Para muchas empresas, el principal canal para la obtención de contratos en el exterior es la recomendación por parte de empresas clientes, en especial de filiales de ET que operan en el país. La participación en misiones comerciales, ferias y rondas de negocios también es un canal de *marketing* que en algunos casos les ha reportado buenos resultados a las firmas, aunque no tiene la relevancia del primero. El hecho de que la recomendación sea el principal medio para obtener contratos o para poder participar de una licitación en el exterior pone de manifiesto que la reputación juega un papel muy importante en estos procesos, a su vez que ésta es más relevante cuanto más complejo es el desarrollo contratado o más crítica el área a delegar en la empresa contratista.

Por este motivo, dentro del mercado del *software factory* y del *outsourcing* la certificación de procesos –por ejemplo con normas CMM– es una de las credenciales más importantes –sino la principal– para poder competir a nivel global. Estas certificaciones, cuyo costo puede ser alto para una PyME de un país como la Argentina, tienen por objetivo asegurar que determinados procesos se realizan bajo ciertas metodologías ya establecidas y parametrizadas que aseguran a la empresa cliente que sus proveedoras desarrollarán los productos dentro de ciertos estándares y plazos. Como es sabido, este ha sido uno de los principales activos en los que se basó la India para posicionarse como líder en el mercado del *outsourcing* informático a nivel mundial. En la actualidad, es usual que las empresas exijan niveles de certificación CMM 3 o superiores para asignar un contrato de desarrollo

---

<sup>35</sup> El nuevo fenómeno que está consolidándose dentro del área del *outsourcing* de SSI es lo que se ha denominado el *nearshoring*, que intenta reflejar la preferencia que otorgan las empresas a prestadoras que se encuentran en países relativamente próximos, geográfica o culturalmente, a sus localizaciones (el caso más típico es el de los EE.UU. con México y el de Europa Occidental con Europa del Este y Central).

o *outsourcing* a un proveedor (y en el caso de las grandes corporaciones la exigencia suele ser de nivel CMMI5).

En el cuadro 9 se presenta información acerca de la cantidad de certificaciones CMM obtenidas por país –este dato incluye las certificaciones alcanzadas tanto por empresas locales como por filiales de transnacionales-. Se trata de números que deben ser tomados con cautela, ya que los reportes de certificaciones son voluntarios, pero igualmente ilustran sobre la posición relativa de la Argentina en el contexto mundial.

Teniendo en cuenta este dato, observamos que si bien en los últimos años las empresas argentinas han hecho avances claros en materia de certificaciones de calidad –hasta el año 2001 no había ninguna certificación CMM en el país-, todavía la Argentina se ubica no sólo lejos de la India o China, sino también por atrás de naciones latinoamericanas como Brasil, Chile o México. Aunque el bajo número de certificaciones en países exitosos en la industria de SSI, como Irlanda o Israel, podría hacer pensar que contar con certificaciones CMM no es una condición para el desarrollo de este sector, hay que tener en cuenta que sí lo es en el segmento del *offshoring/outsourcing*, ya que aquí es crucial que los clientes tengan garantías respecto de la confiabilidad, en materia de tiempos, requerimientos de los proveedores y procesos<sup>36</sup>.

**Cuadro 9**  
**CANTIDAD DE CERTIFICACIONES CMM, POR PAÍS. AÑO 2005**

<b>País</b>	<b>2005</b>
Alemania	76
<b>Argentina</b>	<b>12</b>
Brasil	32
Canadá	85
Chile	29
China	354
Hong Kong	12
India	422
Irlanda	11
Israel	32
Egipto	menos de 10
España	28
Estados Unidos	2035
México	34
Reino Unido	144
Taiwán	menos de 10
Turquía	menos de 10
Venezuela	menos de 10

<sup>36</sup> Es de esperar que el número de empresas certificadas o en proceso de crezca considerablemente en la Argentina en los próximos meses ya que las empresas que se han adherido a la ley de software están obligadas, para gozar de sus beneficios, a obtener una certificación de calidad dentro de un determinado plazo fijado por la ley (septiembre de 2007).

Fuente: Software Engineering Institute.

De todos modos, como ya hemos mencionado, sabemos que estos datos subestiman la cantidad de empresas que poseen certificaciones en el país. De hecho, información (también parcial) de la CESSI indica que ya son más de 25 las empresas que cuentan con certificaciones CMM o CMMI en la Argentina en tanto que hay otro grupito que posee certificación ISO 9001. La misma Cámara estima que este número es bastante superior al indicado más arriba aunque, desafortunadamente, no existen al presente estadísticas que permitan contabilizar correctamente las empresas certificadas.

El tema del *outsourcing* adquiere ribetes diferentes cuando se trata de las ET. Como ya mencionamos en la sección anterior, en los últimos años han arribado al país muchas empresas con el objetivo de prestar servicios para exportación vinculados al área de las TICs, incluyendo *call* y *contact centres*. Pero además, las grandes corporaciones de SSI radicadas en la Argentina –y también otras cuyo ámbito de acción principal está en sectores diferentes al de SSI- están poniendo cada vez más énfasis en el desarrollo de productos y servicios que son consumidos internamente dentro de la propia corporación, a los que ya nos hemos referido antes como “*captive*” o “*intrafirm*” *offshoring*.

En algunos casos, las filiales de las ET radicadas en la Argentina abastecen a clientes del exterior a través de negocios obtenidos directamente –en este caso, en general esto se da dentro de la región latinoamericana<sup>37</sup>- (si bien esta modalidad ya existía con anterioridad a la crisis de 2002, cobró mucha más fuerza a partir de ese momento) o por medio de asignaciones de sus casas matrices. Las actividades de exportación involucradas corresponden a desarrollos a medida (*software factory*) y servicios de diverso tipo, incluyendo servicios de soporte informático remoto, *hosting* y *outsourcing* de servicios informáticos (ITO).

Las ET también exportan a través de la instalación de los denominados *Shared Services Centres*. Estos centros tienen por objetivo la prestación de ciertos servicios tales como contabilidad, auditoría, compras corporativas, etc. –es decir, procesos de negocios-. Dichos servicios pueden ser tanto consumidos internamente dentro de la propia corporación (*intrafirm offshoring*), como prestados a terceras partes (BPO). En ambos casos, se trata de ofrecer soluciones integrales a los clientes, en reemplazo del viejo modelo que ofrecía productos específicos. Esto significa que las empresas de SSI que desarrollan estas actividades cada vez necesitan más de equipos multidisciplinarios que conozcan no sólo de TICs, sino también de los procesos específicos de los sectores abastecidos.

En general, los clientes de estas grandes corporaciones suelen ser también grandes empresas multinacionales de servicios o industriales, por lo que parece difícil que este modelo pueda replicarse para el caso de las empresas locales que, además de ser

---

<sup>37</sup> Es difícil que este tipo de empresas provea a través de esta modalidad a clientes brasileños, quienes mayoritariamente contratan a las filiales de las propias corporaciones radicadas en ese país.

pequeñas, usualmente carecen de las certificaciones necesarias para poder participar de este tipo de mercados<sup>38</sup>. Sin embargo, sí parece que existe –e incluso algunas ET ya lo han mencionado como una estrategia para el mediano plazo (tal como vimos en la sección anterior)- la posibilidad de que parte de los servicios contratados a estas grandes corporaciones puedan ser a su vez tercerizados a empresas locales de SSI. Que esto ocurra dependerá, en gran medida, del nivel de madurez que alcancen estas firmas en sus procesos y del grado en que las ET y las PyME del sector puedan desarrollar una red de vinculaciones que promueva mejoras en términos de calidad y capacidades en estas últimas.

Por último, no podemos dejar de mencionar dos casos adicionales que completan el panorama del *outsourcing* para la industria de SSI argentina: en primer lugar, el *outsourcing* doméstico de servicios informáticos y en segundo, el rol del Estado como cliente de las empresas de SSI en materia de tercerización.

En el primer caso, si bien algunas empresas de SSI manifestaron estar prestando algún tipo de servicio informático terciarizado a clientes locales, no es posible asegurar que se trata de lo que hemos definido como *outsourcing* en este estudio, puesto que desconocemos el alcance de estas relaciones y su grado de complejidad. Por otra parte, presumiblemente las grandes empresas de la Argentina que realizan BPO –bancos, telecomunicaciones, petroleras, etc.- optan por delegar mayoritariamente estos servicios en las grandes ET que operan en el país, sobre todo cuando se trata de operaciones altamente sensibles para la empresa.

El desarrollo del *outsourcing* de servicios informáticos o de procesos de negocios tiene, además, otro limitante, que es el hecho de que hay una proporción bastante importante de gente trabajando dentro de las propias “empresas clientes” en actividades relacionadas con la informática -es decir, que en lugar de tercerizar estos servicios, las empresas optan por desarrollar sus propios departamentos de sistemas-. Esta situación podría implicar un negocio potencial a futuro para el sector de SSI en la medida en que se profundice la tendencia a tercerizar dichas actividades. Si esto sucediera, podría aumentar el volumen de negocios para la industria de SSI y, además, liberarse recursos humanos con calificaciones en informática para ser aplicados dentro de las empresas del sector<sup>39</sup>.

El segundo caso es el del Estado Nacional, que históricamente ha llevado a cabo una política de incorporación de TICS que, además de mostrar un bajo nivel de desarrollo, tuvo un impacto casi nulo en el mercado local de SSI. Históricamente, el Estado no ha sido un comprador activo de software de origen local, ya que la mayor parte de las licitaciones públicas está diseñada para que solamente puedan acceder a ellas firmas de gran tamaño y, en particular, de origen extranjero, debido a los requisitos patrimoniales y

---

<sup>38</sup> Podríamos pensar que las empresas locales de SSI estarían en condiciones de ofrecer servicios de *outsourcing/offshoring* a empresas de tamaño pequeño y mediano radicadas en países desarrollados, aunque todavía ese tipo de empresas no ha avanzado significativamente en terciarizar sus procesos de negocios.

<sup>39</sup> Dado que presumiblemente las empresas de SSI son más eficientes para prestar servicios de informática que las empresas cuya actividad principal es otra, el *outsourcing* de servicios informáticos podría liberar a una parte de las personas que hoy se ocupan de estas actividades dentro de estas últimas empresas e incrementar la oferta de profesionales con competencias en el área de las TICs para la industria de SSI más que proporcionalmente.

de antecedentes exigidos. Más aún, es habitual que las compras del Estado se hagan en forma de “mega proyectos” que integran software, hardware, servicios, etc., lo cual contribuye aún más a complicar el acceso de las firmas pequeñas y medianas<sup>40</sup>.

Adicionalmente, el Estado ha desaprovechado hasta ahora la posibilidad que tiene de ser el motor del mercado local del *outsourcing* de servicios informáticos. Por el contrario, en general en lugar de tercerizar los desarrollos o la prestación de servicios, cada organismo público ha conformado su propio departamento de sistemas interno, lo cual no sólo absorbe recursos humanos del mercado, sino que también le resta negocios al sector privado.

En resumen, de lo expuesto hasta aquí se desprende que hasta el momento es poco lo que parece haber avanzado la industria local de SSI para acceder al mercado global del *outsourcing*, tanto de servicios informáticos como de procesos de negocios. Si bien las exportaciones crecen sostenidamente, hasta el momento las firmas no han logrado en forma sistemática y generalizada captar negocios de *outsourcing*, que implican relaciones más sofisticadas cliente-proveedor, mayores responsabilidades y una delegación de actividades que se realizaban rutinariamente *in house*, aunque sí existen algunos casos puntuales que van en ese sentido y que resultan por demás interesantes<sup>41</sup>. Por el momento, estas modalidades parecen estar básicamente reservadas a las grandes corporaciones, que están aprovechando las ventajas relativas que ofrece la Argentina para posicionar a las filiales locales intra y extra corporación como proveedoras de soluciones informáticas y servicios habilitados por la tecnología.

Surgen entonces algunos interrogantes respecto del futuro que puede tener esta actividad y su potencial para impulsar el desarrollo de la industria local. En primer lugar, no está claro hasta el momento cuál es el mecanismo más idóneo para que las empresas locales puedan acceder al mercado internacional de SSI y ganar crecientemente negocios de mayor envergadura y complejidad. En este sentido, parecen muy importantes cuestiones tales como la reputación de las empresas, la escala de negocios que puedan proveer y el rol que en esto pueden jugar las grandes corporaciones que operan en el país como vehículo para promocionar a la industria argentina de SSI.

En segundo lugar, cabe preguntarse hasta qué punto el *outsourcing* constituye un sendero de aprendizaje y de acumulación de conocimientos para las empresas locales o, dicho de otro modo, a través de qué mecanismos se puede pasar gradualmente de proveer servicios de *software factory* a ITO y a BPO. Por último, en este proceso parece imprescindible que se establezca un vínculo de transferencia de conocimientos y capacidades entre las ET y las empresas locales, proceso que, hasta donde sabemos, no

---

<sup>40</sup>. En realidad, es usual que las PyMEs participen de muchos proyectos que son adjudicados a grandes consultoras internacionales, pero en carácter de subcontratistas de estas últimas, lo cual les impide ganar experiencia en la gestión de proyectos complejos y mejorar su *curriculum* de negocios.

<sup>41</sup> Por ejemplo, la firma Globant ha sido premiada recientemente por la revista norteamericana especializada Global Services Media como empresa revelación en la provisión de servicios informáticos globales basados en lenguajes de código abierto (*Open source*). La empresa ha logrado penetrar en el mercado del *outsourcing* y presta servicios a empresas multinacionales como Coca Cola, Renault o el Grupo Santander. La Nación, 14 de marzo de 2007. [www.lanacion.com.ar](http://www.lanacion.com.ar)

tiene un gran desarrollo en la actualidad<sup>42</sup>. En otras palabras, la pregunta es si las empresas locales se beneficiarán espontáneamente de los “derrames” que genere el crecimiento de los negocios globales de las filiales de ET radicadas en el país –por ejemplo, a través de la progresiva constitución de una “marca-país”-, proceso que tal vez demore un tiempo largo, o si se requieren políticas más activas de parte del Estado para facilitar el surgimiento de dichos derrames.

## **6. Aspectos que impactan sobre la competitividad del sector de SSI**

### **6.1. Recursos Humanos**

La disponibilidad de recursos humanos calificados es uno de los rasgos más frecuentemente mencionados cuando se les pregunta a las empresas extranjeras del sector de SSI las razones por las que han decidido invertir en la Argentina e incluso, es un argumento utilizado para justificar la elección de una u otra localización aún dentro del propio país. En todo caso, partiendo de la premisa de que el desarrollo del sector de SSI – como así también de otros sectores basados en el conocimiento- depende en gran medida de la existencia de “capital humano”, la base educativa de la Argentina parece haber sido, hasta el momento, una fuente de ventajas competitivas.

El origen de este fenómeno debería buscarse en la larga tradición en materia educativa que ha diferenciado a la Argentina de otras naciones latinoamericanas ya desde épocas tempranas. El amplio acceso a la educación, las elevadas tasas de escolarización primaria y secundaria y los bajos niveles de analfabetismo fueron, durante décadas, un rasgo distintivo y uno de los principales motores de la movilidad social del país.

Sin embargo, a lo largo de las últimas décadas se ha producido un retroceso importante en materia educativa –básicamente en cuestiones de calidad, puesto que las tasas de acceso a la educación continúan siendo elevadas-, cuyos orígenes hay que buscarlos en una multiplicidad de factores de índole económica, política, social y pedagógica. La así llamada “devaluación educativa” tiene implicancias sobre la competitividad de la economía en su conjunto y muy especialmente en la de aquellos sectores que, como la industria de SSI, basan su desarrollo en el conocimiento. A su vez, en materia de recursos humanos también aparece desde hace algunos años una problemática compleja y relativamente novedosa asociada a la escasez de profesionales en el área informática.

El mercado argentino de recursos humanos con calificaciones en el área de SSI parece estar agotado o próximo a agotarse. Esto es visualizado por la mayor parte de las empresas como el principal cuello de botella que deberá sortear el sector de aquí a los próximos años para poder continuar expandiéndose aceleradamente.

Mientras que el sector creó en los últimos cinco años más de 30.000 puestos de trabajo, de las universidades egresan anualmente menos de 3.000 profesionales vinculados al área de las TICs. Si bien es cierto que no todos los puestos creados deben ser cubiertos

---

<sup>42</sup> Hay algunos hechos embrionarios en este sentido como la conformación de clusters informáticos (ver sección 6 de este informe) o algunas iniciativas de ET para desarrollar vínculos con las universidades o con empresas locales para promover la certificación de normas de calidad.

con trabajadores con título de grado –y que una parte de las necesidades ocupacionales se vincula con tareas funcionales que son desempeñadas por contadores, administradores, economistas, etc.-, la brecha mencionada permite tener una primera dimensión de la magnitud del defasaje.

Asimismo, el deterioro de la educación técnica –que se acentuó en los '90- también tuvo un impacto negativo sobre la oferta de recursos laborales para el sector. Sólo recientemente desde el Estado, en conjunto con el sector privado, se han comenzado a dar pasos en dirección a revertir esta tendencia.

La escasez de recursos humanos en un tema que preocupa a prácticamente todas las empresas del sector, desde las más grandes hasta las más pequeñas, puesto que, en primer lugar, limita sus posibilidades de expansión y, en segundo lugar, porque el “recalentamiento” del mercado de profesionales informáticos eleva los costos laborales y extra laborales generándoles una pérdida de rentabilidad.

Ante esta situación, algunas empresas comenzaron a implementar planes “de emergencia” para proveerse en un plazo relativamente corto de recursos con ciertas calificaciones<sup>43</sup>, en tanto que hay otros proyectos más ambiciosos que están vinculados a la formación universitaria en carreras afines a las TICs que, posiblemente, demandarán varios años para dar sus frutos y que en general son iniciativas conjuntas entre el Estado y las empresas del sector (ver más abajo en el apartado sobre políticas públicas)<sup>44</sup>.

Si nos referimos en lo que ocurre en el nivel universitario, lo primero a decir es que la matrícula estudiantil argentina se ha concentrado principalmente en las profesiones liberales y las ciencias sociales durante los últimos años (López 2001). El bajo interés de los estudiantes por las ciencias básicas podría ser en parte consecuencia de una falencia arrastrada desde la escuela secundaria, puesto que es de esperar que el rendimiento de los estudiantes durante esa etapa educativa tendrá influencias sobre las decisiones de formación universitaria de los alumnos. Según el PISA (*Programme for International Student Assessment*) realizado por la OECD con el objetivo de comparar el nivel educativo de los países teniendo en cuenta el rendimiento de los alumnos en literatura, matemática y ciencia, se observa que de los exámenes homogéneos realizados a jóvenes de 15 años en el 2003, el rendimiento promedio de los países latinoamericanos se aleja significativamente del promedio de los países de la OECD y que la Argentina ocupa el lugar 34 (sobre un total de 41 países) en esta lista, con un promedio prácticamente similar

---

<sup>43</sup> Por ejemplo, Accenture ha implementado el “Programa + de 50”, cuya finalidad es capacitar a trabajadores de mediana edad que tengan conocimientos informáticos obsoletos (por ejemplo en lenguajes de programación en desuso), pero que posean ciertas competencias en materia de desarrollo de proyectos, análisis funcional y negocios –la firma también cuenta con un programa de formación para jóvenes-. Otro caso es el de la empresa SAP, que en 2005 llevó a cabo un programa piloto para capacitar a 120 profesionales. Medidas similares adoptó, por ejemplo, Microsoft, que implementó un plan de becas a estudiantes de la carrera de ingeniería en software y se asoció con el Ministerio de Trabajo y la CESSI para desarrollar un programa de capacitación y becas. Microsoft y Sun, junto con el Ministerio de Trabajo, también participaron, en marzo de 2006, del programa EnterTech, a través del cual se entregaron 2.500 becas de estudio en informática de nivel inicial y avanzado ([www.trabajo.gov.ar](http://www.trabajo.gov.ar)).

<sup>44</sup> En este escenario, varias empresas manifestaron que están comenzando a capacitar gente proveniente de otras disciplinas ante la falta de profesionales en el área de las TICs.

al de Chile o México. En comprensión científica la situación es aún peor, ocupando el puesto 37 y debajo de los mencionados países (OECD/UNESCO-UIS 2003).

(García de Fanelli 2001), citada por (Novick y Miravalles 2003), considera que el bajo interés por las ciencias básicas que se observa en la Argentina está relacionado con las escasas *chances* de inserción académica o laboral de los futuros egresados. Si bien esto en parte puede ser cierto, el hecho es que, por ejemplo, desde hace varios años el sector de SSI viene incrementando su demanda de trabajo sin que se observe un aumento similar en el número de estudiantes que ingresan a carreras que brindan calificaciones para desempeñarse en el sector. Esto puede deberse, además de la incidencia de los factores mencionados en párrafos anteriores, al hecho de que los estudiantes tienen información imperfecta acerca de las demandas del mercado laboral.

En el caso específico de la industria que nos ocupa, las universidades públicas y privadas ofrecen 135 carreras de grado de más de 4 años de duración vinculadas específicamente al sector de SSI (licenciaturas o ingenierías en informática, sistemas, ciencias de la computación, telecomunicaciones, sistemas de información, etc.), a las que deben sumarse las carreras en ciencias exactas. La oferta educativa se completa con 75 carreras de pre-grado (con una duración menor a los 4 años) impartidas por instituciones tanto públicas como privadas de enseñanza. Desde el punto de vista regional, la oferta está concentrada en la Capital Federal, la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Mendoza.

Según los últimos datos disponibles del Ministerio de Educación, anualmente ingresan a estas carreras –ingenierías, licenciaturas y tecnicaturas vinculadas a las TICs– aproximadamente 17.000 nuevos estudiantes que, sumados a los reinscriptos, hacen una matrícula total de más de 90.000 alumnos. De este universo, como ya hemos mencionado, se gradúan anualmente menos de 3.000 alumnos (es decir, cerca de un 20% de los ingresantes en un año). Si bien esta proporción es similar a la que se verifica en otras carreras, es importante considerar que en el caso del sector de SSI el mercado laboral puede ejercer cierta presión sobre los estudiantes debido al exceso de demanda observado, a lo que se agrega que, para muchas empresas, el título de grado no es un requisito indispensable para la contratación de un trabajador, ya sea porque buscan cubrir vacantes con bajo nivel de requerimientos técnicos o bien porque el peso de las calificaciones específicas adquiridas en el lugar de trabajo torna poco relevante el sistema educativo formal. De hecho, algunas de las empresas entrevistadas manifestaron que casi el 50% de su plantilla de personal no posee título universitario. Relacionado con esto, (Casaburi *et al.* 2003) señalan que, según una investigación desarrollada por el Ministerio de Economía y Producción en 2003, el enrolamiento de especializaciones informáticas a nivel post secundario creció más rápido en aquellas instituciones que ofrecen títulos no universitarios que en las universidades.

Un punto importante a tener en cuenta aquí es que en el sector de SSI hay muchas personas autodidactas y recursos de formación extra-académica (Novick y Miravalles

2003) y que el título universitario tiene bastante menos valor de *screening*<sup>45</sup>, quizás, que en otras disciplinas. Algo similar señalan (Casaburi *et al.* 2003), quienes destacan que, en el sector informático, existe un gran número de personas que no han asistido a cursos formales universitarios, pero que están calificados de la misma forma que los egresados para desempeñarse en el mundo laboral debido a que existen fuentes extracurriculares, como los certificados internacionales o la capacitación en el trabajo, por lo que la competencia se da entre personas con y sin formación universitaria en los mismos segmentos del mercado de trabajo. Por otra parte, la capacitación en el puesto de trabajo es reconocida a nivel internacional como la forma más usual de entrenamiento de los trabajadores en el sector de las TICs (OECD 2006), en parte porque ésta ofrece ciertas habilidades específicas y otro tipo de competencias no técnicas como la habilidad para trabajar el grupo, resolver problemas, adquirir capacidad de gestión, llevar a cabo prácticas de negociación, manejar proyectos, etc.

Con relación a los problemas originados en la falta de recursos humanos con formación en informática, actualmente está siendo objeto de discusión dentro de la industria de SSI si aquélla debe estar conformada mayoritariamente por ingenieros u otros profesionales universitarios con formación en el área o si, por el contrario, la base de la pirámide laboral puede ser cubierta por alumnos de escuelas técnicas o por estudiantes egresados de carreras de pre-grado. En este camino, en los últimos años el Ministerio de Educación ha retomado la idea de la educación secundaria técnica como un medio para generar una oferta laboral con un nivel de calificaciones medio, que permita al sector productivo contar con trabajadores competentes y, al mismo tiempo, ofrezca a los jóvenes una salida laboral. En el caso de la industria de SSI, algunas de estas iniciativas se han encarado de manera conjunta con el sector privado.

La escasa oferta de trabajadores calificados, combinada con el dinamismo que está teniendo el sector da lugar a la aparición de rotaciones importantes en el mercado de trabajo. Esta rotación, si bien a nivel individual puede promover trayectorias laborales calificantes, desde el punto de vista de la industria genera mayores costos salariales y extra-salariales (reclutamiento, selección y entrenamiento). Por otra parte, la elevada rotación tiende a desincentivar la realización de actividades de entrenamiento laboral. Recientemente, han comenzado a aparecer acuerdos tácitos de conducta entre algunas empresas con el fin de morigerar la rotación –aunque la efectividad de estos mecanismos es dudosa-. Un fenómeno asociado a esta elevada rotación que se está dando recientemente es el gradual “blanqueo” de trabajadores dentro del sector, es decir, la incorporación de trabajadores a la plantilla de personal en relación de dependencia<sup>46</sup>.

Como es lógico, la llegada de ET al sector y el crecimiento de las actividades de las que ya estaban operando en el país también introduce un nuevo factor de presión dentro del mercado de trabajo informático y por ende, tiende a incrementar los salarios. Si bien esto

---

<sup>45</sup> Se trata de la hipótesis que postula que la educación formal sirve como filtro para la selección de personal. Se basa en el postulado de (Arrow 1973) acerca de que el diploma sirve, básicamente, como un indicador de la habilidad del postulante más que como evidencia de las calificaciones obtenidas.

<sup>46</sup> En rigor, dentro del sector se ha observado en los últimos tiempos un fuerte proceso de ordenamiento de las empresas, en parte motivado por el interés de las mismas en solicitar su adhesión al régimen de promoción de la Ley de Software.

puede impactar negativamente sobre las firmas de menor tamaño, la profusión de proyectos en el área de las TICs también podría ser un incentivo para que más jóvenes opten por carreras universitarias vinculadas a este sector ante una perspectiva laboral más promisoría.

Por último, cabe aclarar que si bien la escasez de recursos humanos es importante, el problema central parece estar en Buenos Aires y Córdoba y, en menor medida, en Rosario en tanto que en otras regiones el exceso de demanda no es aún tan notorio aunque es de esperar que, dada la movilidad de los factores –tanto del capital como del trabajo–, no pase mucho tiempo para que ello ocurra.

Además de los aspectos cuantitativos, también se plantea cada vez con más fuerza la cuestión de las competencias que posee la fuerza laboral vinculada al sector. Siguiendo la definición de (Gallart y Jacinto 1995), las competencias laborales pueden definirse como “el conjunto de saberes de diverso origen y naturaleza que suponen un conjunto de capacidades en permanente modificación y que operan en situación de incertidumbre” (Novick y Miravalles 2003).

Al respecto, ya hemos mencionado que en general existe un concepto bastante difundido acerca de la buena calidad del profesional argentino, no sólo por su formación técnica, sino especialmente debido a su creatividad y capacidad para resolver problemas en entornos complejos e inciertos.

En este sentido, los atributos técnicos por sí solos parecen no ser suficientes, especialmente a medida que la industria se va tornando más compleja y los desarrollos y soluciones ofrecidas expanden sus alcances. Como señalan (Novick y Miravalles 2003), la producción y utilización de la tecnología requiere también de la aplicación de los conocimientos a determinadas áreas de negocio, por lo que, en general, se espera que los profesionales en el área de las TICs puedan también manejar conceptos que no son específicos de dicha área.

Sin embargo –y quizás paradójicamente–, la visión positiva de las empresas respecto de los atributos de la fuerza de trabajo local se combina con cierto escepticismo respecto de la capacidad del sistema educativo para formar recursos con las competencias que la industria requiere, de lo cual se deduce que estas ventajas en parte pueden haber sido adquiridas mediante la formación en el puesto de trabajo o en forma autodidacta.

Las falencias del sistema educativo formal en el área de las TICs ya habían sido destacadas por autores como (Novick y Miravalles 2003) quienes señalan que pese a que numéricamente las instituciones educativas son adecuadas, pocas de ellas exceden la formación básica para el ejercicio de la profesión y son muy acotadas aquellas que tienen docentes con dedicación exclusiva y con programas regulares de investigación. Los autores también mencionan como un pasivo la falta de carreras de doctorado de larga duración si bien reconocen que existen en el país algunas “islas de excelencia o modernidad”.

Uno de los puntos más críticos parece estar en cierta desconexión entre los conocimientos que imparte el sistema educativo y las competencias que demanda el mundo laboral a lo cual se agrega que -en un contexto en el que las calificaciones y habilidades exigidas a los trabajadores son cada vez más complejas y crecientes- en el sector de SSI la velocidad del cambio tecnológico se hace sentir fuertemente y genera una rápida obsolescencia en el saber. De todos modos, vale aclarar que esta dificultad del sistema educativo para adecuar la *currícula* con la velocidad que el mundo de la producción requiere no es un problema exclusivo de la Argentina, sino que también forma parte de las preocupaciones de los países desarrollados, los cuales evalúan alternativas para dar mayor participación no sólo a las escuelas sino también el sector privado en el proceso de generación de trabajadores calificados.

Si el sistema educativo formal no está en condiciones de promover este tipo de competencias a la velocidad que requieren los negocios, entonces la industria pasa a tener un rol central. Pero si ésta no opera en segmentos de alta especialización, posiblemente la formación profesional que impartirá también será atrasada. Adicionalmente, el abandono prematuro de la educación universitaria que comentamos anteriormente tiende a achatar el nivel de educación formal de los trabajadores, lo cual a su vez puede ser un obstáculo para que la industria lleve a cabo desarrollos innovativos y de mayor sofisticación tecnológica, aumentando así el valor agregado del sector.

De todas formas, creemos que no existen elementos suficientes para afirmar que el nivel de formación de los trabajadores no es adecuado pero sí que -a juzgar por la opinión de las empresas- dentro del mercado laboral conviven realidades muy disímiles, con recursos altamente calificados que están en condiciones de trabajar en los segmentos más sofisticados de la industria, otros cuyos saberes se han tornado obsoletos pero que poseen ciertas competencias “no tecnológicas” muy importantes<sup>47</sup> y algunos que tienen calificaciones técnicas apropiadas pero serias deficiencias en áreas colaterales crecientemente importantes (*marketing*, gestión, liderazgo de proyectos, etc.). Por otra parte, varias empresas entrevistadas manifestaron hallar diferencias notables entre los trabajadores según la universidad de la cual provienen y, desde ya, de su experiencia laboral previa.

Esta heterogeneidad laboral puede ser inferida, según (Borello *et al.* 2006), a partir de la existencia de empresas muy diversas en tamaño, inserción externa y tipo de negocios. Estos autores realizaron recientemente un estudio conjuntamente con la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO) cuyo objetivo era indagar acerca del grado de complejidad del perfil informático de los trabajadores del sector mediante una encuesta en la cual se evaluaron cinco dimensiones cognitivas laborales: las herramientas que dominan (tecnologías y lenguajes), las actividades que realizan (en servicios y desarrollo), la complejidad de los proyectos de desarrollo de los que forman parte, el grado de utilización de redes en las que participan y el nivel de educación formal

---

<sup>47</sup> Es el caso, por ejemplo, de algunos trabajadores mayores que tienen conocimientos en lenguajes en desuso pero también mucha experiencia en materia de gestión y desarrollo de proyectos informáticos.

en el área de informática<sup>48</sup>. En función de estos criterios, los autores catalogaron a los trabajadores en cuatro grupos diferentes cuyas características resultan ilustrativas. El primer grupo es el más numeroso del panel (41% de los encuestados) y está integrado por personas con reducidas competencias técnicas y baja complejidad de las tareas que realizan. Desde la perspectiva del ámbito en el que adquirieron sus competencias, sobresalen los cursos de capacitación y es muy reducida la formación autodidacta. El segundo grupo contiene a los trabajadores con elevadas competencias técnicas y reducida complejidad de las tareas que realizan. Este grupo representa al 22,5% del panel analizado por los autores y está constituido por personas que si bien cuentan con un dominio importante de herramientas informáticas, efectúan actividades simples, lo que podría estar indicando que se encuentran sobrecalificadas. Dentro de este grupo se destaca la importancia de la educación formal en la adquisición de competencias por parte de los trabajadores. El tercer grupo corresponde a trabajadores con reducidas competencias técnicas y elevada complejidad de las tareas que realizan y agrupa al 15.4% de los encuestados. Dentro de este grupo predominan personas de más de 40 años que han ascendido a cargos importantes en las empresas en las que trabajan. El último grupo –elevadas competencias técnicas y complejidad de las tareas- representa el 20.7% de los entrevistados y está conformado mayoritariamente por personas jóvenes con formación universitaria o de postgrado en informática. Un hecho destacable de este grupo es que, como menciona el estudio, casi uno de cada tres entrevistados considera que la formación autodidacta fue decisiva para la adquisición de sus competencias técnicas actuales.

Por otra parte, yendo ahora a las capacidades de gestión, si bien hay un grupo de firmas ya asentadas en el mercado que han adquirido el dominio de ciertas competencias en materia de *management* y gestión comercial, en general se observan serias deficiencias en dichas áreas. De hecho, es posible argumentar que el nivel de profesionalidad promedio entre las firmas del sector es bajo, en especial en las de tamaño pequeño. Esto, obviamente, tiene consecuencias negativas tanto en materia de acceso a financiamiento (por ejemplo, por las dificultades en elaborar planes de negocios creíbles) como de ingreso a ciertos mercados (en especial, del exterior).

En resumen, la industria de SSI se enfrenta desde hace algunos años a una creciente escasez de recursos humanos calificados. Esta situación podría convertirse en un obstáculo al desarrollo del sector en el corto y mediano plazo y, posiblemente, impedir que se aprovechen negocios de cierta envergadura que podrían llevarse a cabo, por ejemplo, a través de las subsidiarias de ET radicadas en el país. Por otra parte, pese a que las competencias laborales de la fuerza de trabajo parecen haber sido hasta el momento una fuente de competitividad para el sector –según vimos, este factor ha sido

---

<sup>48</sup> El perfil de los trabajadores encuestados en el siguiente: la mayor parte son jóvenes (35% menores de 30 años y 80% menores de 40). La mitad de ellos tiene formación universitaria completa y el 26% universitaria incompleta, en tanto que el 17% del panel declaró haber realizado estudios de postgrado vinculados a la informática. Casi el 75% del panel dice tener un nivel de inglés bueno o superior –aunque, como ya se mencionó antes, en varias empresas se ha señalado que hay problemas para conseguir trabajadores con buen nivel de inglés. Hay una fuerte heterogeneidad en la tasa de rotación de los encuestados -el 40% del panel tiene menos de 2 años de antigüedad en su trabajo actual-. El 57% se encuentra empleado en relación de dependencia, mientras que el 23% es contratado por obras o servicios y el 20% restante es propietario.

valorado por las empresas extranjeras que han invertido en el país recientemente-, éstas podrían no serlo para el desarrollo de una industria más sofisticada.

Así como el perfil de especialización actual del sector parece provenir del tipo de negocios que han ido desarrollando las firmas en forma individual, las competencias laborales parecen ser el resultado espontáneo de este sendero. Es sólo recientemente, en un contexto donde se debate cuál es el perfil de industria deseable y posible para la Argentina, que paralelamente se está dando una discusión acerca de la orientación que debería asumir la formación de los recursos humanos.

Extremando los argumentos, podríamos decir que, por un lado, están quienes plantean que, antes de desarrollar una industria más sofisticada desde el punto de vista de sus actividades y contenido tecnológico, es preciso alcanzar cierta escala de producción que permita posicionar al país como un posible destino de *offshoring*, de manera tal de ganar experiencia, adquirir capacidades y ganar volumen de negocios. Desde esta perspectiva, el problema crítico en el corto plazo parece ser la disponibilidad de recursos humanos, por lo que los esfuerzos deberían dirigirse principalmente a incrementar la oferta de profesionales y técnicos que puedan cubrir los distintos estratos de la pirámide ocupacional –y orientar, en todo caso, la formación de esos profesionales hacia las necesidades actuales y potenciales de la industria-. Dentro de esta alternativa, de todos modos, si bien existen evidencias anecdóticas de que la fuerza laboral presenta ventajas relativas frente al resto de sus competidores regionales, esas evidencias no son sistemáticas, lo cual plantea un interrogante respecto de cuál es el peso real de esa ventaja frente a otros factores que también entran en juego a la hora de competir en los mercados mundiales<sup>49</sup>.

En el otro extremo, hay quienes consideran que lo uno –el mayor volumen de negocios- no necesariamente conducirá a lo otro –una industria más sofisticada-. Desde esta perspectiva, el punto crítico pasa a ser el desarrollo de capacidades de excelencia entre los trabajadores, para lo cual es necesario no sólo mejorar la calidad de la formación que ofrece el sistema educativo –incluyendo aquí a los propios docentes- sino también establecer vínculos entre la universidad y las empresas, tal que propicien la creación de capacidades endógenas para desarrollar actividades de alta sofisticación tecnológica y promover y facilitar los esfuerzos empresariales en materia de I+D y *upgrade* tecnológico.

Ciertamente, ambos argumentos no son necesariamente contradictorios sino que incluso pueden ser complementarios. Por otra parte, ocuparse de uno de los problemas –la generación de más recursos con formación en el área informática-, no necesariamente excluye el otro dilema –generar mayores competencias y recursos de excelencia dentro del sector-. En las conclusiones volveremos sobre este tema a la luz del debate general sobre las perspectivas del sector en la Argentina.

---

<sup>49</sup> El reporte 2005 de la *Association of Computing Machinery* señala que, para posicionar a un país como destino *offshore* es necesario, desde el punto de vista de los recursos humanos, adquirir capacidades técnicas sólidas, aprender las tecnologías usadas por la industria global de SSI, mantener actualizados los conocimientos, desarrollar habilidades para trabajar en grupo y familiarizarse con otras culturas (Mayadas y Vardi 2006)

## 6.2 Los *clusters* de SSI

Uno de los hechos más novedosos dentro del sector de SSI argentino es que en los últimos años se ha comenzado a dar especial atención a los beneficios que pueden derivarse de la conformación de *clusters* o polos tecnológicos en el área de las TICs. Esta creciente preocupación se fundamenta en la relevancia que tienen los clusters en el desarrollo de capacidades y competencias dentro de un contexto territorial acotado. En este sentido, la mayor interacción entre las empresas tiende a alentar la generación de conocimientos y su transmisión y puede mejorar la difusión de nuevas tecnologías. Por otra parte, el alcanzar cierta especialización territorial permite obtener ganancias de competitividad para las empresas mediante la reducción de costos, el acceso a infraestructura compartida, etc. en tanto que circunscribe las inversiones en activos e infraestructura a aquellas actividades que son de gran relevancia para el entorno local (Quintar y Carmona 2006).

Como hecho embrionario, prácticamente en todas las regiones del país en las que existe cierta aglomeración de empresas de SSI –y en general alguna institución educativa relacionada con el área- ha habido algún intento por desarrollar redes de vinculaciones, ya sea a través de la conformación de foros, agrupaciones de empresas, polos o clusters. Sin embargo, estas iniciativas son en general muy recientes y muestran diferentes grados de avance y complejidad en su trama de interrelaciones. A continuación se presentan en forma sintética los rasgos más destacables de cada una de ellas.

En el caso del principal distrito del sector de SSI, el área metropolitana de Buenos Aires, en el año 2003 se conformó el Polo IT, integrado actualmente por 91 empresas localizadas en la región y del cual participan el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Universidad Tecnológica Nacional, entre otros miembros. Entre sus proyectos más importantes, el Polo planea la construcción de un espacio común para las empresas asociadas. Asimismo, participa de las actividades de promoción comercial en el exterior que impulsan los gobiernos local y nacional y tiene algunos programas de capacitación en temas como calidad o arquitectura de software conjuntamente con las principales universidades de la región.

Fuera del área de influencia de Buenos Aires han aparecido en los últimos años interesantes aglomeraciones de empresas vinculadas a las TICs en otras ciudades del país, en general asociadas a la existencia de instituciones educativas con orientaciones afines al sector y con una participación activa de los gobiernos locales o provinciales y del sector empresario.

En la ciudad de Tandil, y con la participación decisiva de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN), se creó en el año 2003 un Parque Científico Tecnológico con sede en el Campus Universitario de la UNICEN al tiempo que, mediante un convenio entre esta universidad y una empresa desarrolladora, se acordó la instalación de una *software factory* en la que, al momento de su creación, se estimaba podían llegar a trabajar unas 1000 personas, aunque hasta el momento esa expectativa no fue cubierta. Según Koblinc (2005), en un principio el Parque estaba enfocado al área de desarrollo de software, pero con el tiempo fue ampliando sus actividades hacia otros campos como tecnologías de

alimentos, sanidad animal, biotecnología y tecnologías de materiales. Actualmente estarían nucleadas alrededor de este parque unas 50 empresas desarrolladoras de software, algunas de las cuales son laboratorios o centros de desarrollo de empresas radicadas en la ciudad de Buenos Aires que se instalaron allí fundamentalmente por la posibilidad de acceder a recursos humanos calificados.

En la provincia de Mendoza se creó a fines del año 2005 el Polo Tecnológico Mendoza, el cual constituye el resultado de la actividad desarrollada previamente en el marco del Foro Regional de SSI (ver más abajo), que viene funcionando en la provincia desde fines de 2004. El Polo está conformado por 45 empresas del sector TIC (hardware, servicios informáticos, software y telecomunicaciones), representantes de distintas organizaciones pertenecientes al sector, organismos de gobierno y entidades universitarias.

En el caso de Bariloche, provincia de Río Negro, existe una aglomeración de empresas basadas en el conocimiento. De acuerdo al estudio realizado por (Kantis 2005), el origen del cluster se remonta a un proceso de construcción institucional y formación de capacidades científico-tecnológicas que comenzó en la década del '40 y la primera mitad de los años '50 y que luego durante los años 70's y 80's incorporó como nuevos actores a las empresas provinciales INVAP S.E. (que opera en el campo de la tecnología nuclear – el otro socio de la empresa es la Comisión Nacional de Energía Atómica-) y ALTEC (dedicada al área de informática y comunicaciones).

Actualmente, este cluster está compuesto por unas 30 empresas (no todas pertenecientes al sector de SSI) que emplean, en total, a aproximadamente 750 personas, de las cuales el 29% poseen altos niveles de calificación. Siguiendo a (Lugones y Lugones 2004), estas empresas se pueden dividir en tres grupos. El primero de ellos, donde se ubica la mayoría de las empresas, está integrado por pequeñas firmas que facturan en promedio unos 500.000 pesos anuales, emplean a unas 4 personas aproximadamente y tienen una edad promedio de 7 años. Estas firmas se especializan en tres ramas de actividad: informática, tecnologías limpias y metalmecánica de precisión. Las empresas informáticas de este segmento se dedican a la provisión de servicios de automatización, diseño y programación de sistemas operativos y desarrollo de software de arquitectura. El principal mercado de estas empresas es el local, donde muchas actúan como proveedores de las firmas más grandes. El segundo grupo de tamaño medio, tiene una facturación promedio de 8 millones de pesos, emplea unas 72 personas y tiene una antigüedad de alrededor de 11 años. Este grupo se dedica principalmente al área de informática (servicios de automatización de loterías, transporte y estacionamiento medido y sistemas de posicionamiento global) y metalmecánica de precisión.

Finalmente existe un tercer grupo, el de mayor tamaño, que factura unos 95 millones de pesos, emplea unas 280 personas y tiene una antigüedad promedio de 22 años. Las mismas representan el 90% de las ventas totales del cluster y el 75% del empleo. Estas empresas pertenecen al sector de informática (parquímetros electrónicos, terminales de puntos de venta y portátiles, captura de datos, diseño de circuitos electrónicos, redes de comunicación y sistemas informáticos), equipamiento y componentes para reactores nucleares e industria espacial, y operan en el mercado regional y, a partir de los últimos

años, en algunos mercados externos (MERCOSUR, América del Norte, Oceanía y Este de Asia). Sin embargo, esta inserción externa no se da de una manera regular y continua.

También ha habido algunas iniciativas públicas para impulsar la creación de un parque tecnológico en Gualeguaychú, Entre Ríos, y un proyecto en Jujuy para promover el desarrollo del sector a partir de la existencia de una facultad de informática. Otras ciudades en las que también hay un desarrollo del sector de SSI y que cuentan con universidades afines son Mar del Plata y Bahía Blanca, en tanto que en Rosario y Córdoba se encuentran las dos iniciativas que, hasta el momento, parecen haber alcanzado el mayor grado de madurez.

Si bien los polos regionales existentes tienen diferentes grados de avance, hay algunas características comunes a ellos que merecen ser resaltadas. En primer lugar, se basan en la disponibilidad de recursos humanos calificados abundantes en cada localización. En segundo lugar, cuentan con universidades con carreras afines que en algunos casos pueden funcionar como “semillero” de emprendedores –por ejemplo, ya mencionamos que Intel hizo algunas inversiones semilla en proyectos universitarios hace algunos años-. En tercer lugar, reflejan una vocación de cooperación empresarial que se manifiesta en la participación del sector privado en su conformación y desarrollo. En cuarto lugar, en general cuentan con el apoyo del gobierno municipal y/o provincial y han establecido lazos de cooperación con las universidades de la zona.

En el año 2000 se crea el Polo Tecnológico Rosario (PTR), a instancias de algunas empresas del sector de TIC de la región e instituciones educativas, a las que se sumaron el gobierno municipal y luego el provincial. En Córdoba el “Cluster Córdoba Technology” se constituyó formalmente como asociación civil sin fines de lucro en febrero de 2001, por iniciativa del responsable de la firma MKT Consultores. Estos dos clusters –que constituyen las iniciativas con mayor grado de maduración dentro de la Argentina en cuanto a conformación de redes de empresas se refiere- son estudiados en profundidad en la segunda parte de este trabajo.

De lo visto hasta aquí se desprende que existen varias iniciativas dentro del país para promover la generación de polos tecnológicos y clusters en torno del sector de SSI que parecen ir en la dirección correcta. En particular, la participación activa que están teniendo algunas universidades y ciertos acuerdos que se han establecido con el sector productivo en materia de formación de recursos humanos y creación de centros de excelencia son todos indicios alentadores. De todos modos, en función de la información recogida, pareciera que se ha avanzado bastante en el plano institucional y en la conformación de algunas entidades e instituciones de apoyo, pero que estos proyectos no han alcanzado aún un grado de madurez importante en tanto que sus acciones al interior de los clusters o polos están orientadas básicamente a la implementación de políticas, sin contar con la densidad de vinculaciones que son esperables en la conformación de un cluster (veremos que estas conclusiones se mantienen en los casos de Córdoba y Rosario). Pese a esto, como ya mencionamos al comienzo de esta sección, se trata de iniciativas aún muy incipientes por lo que pensamos que es prematuro arribar a conclusiones acerca del grado de éxito de estos proyectos que sin dudas constituyen uno de los hitos más interesantes del desarrollo reciente del sector de SSI en la Argentina.

### 6.3 Financiamiento

Una de las restricciones más serias que enfrentan las firmas de SSI en la Argentina es el del acceso al financiamiento. La posibilidad de acceso al mercado financiero y de capitales, incluyendo al llamado capital de riesgo, es uno de los factores clave para el desarrollo del sector. Sin embargo, en el caso argentino, son conocidas las dificultades que, en general, enfrentan las PyMEs locales para acceder a financiamiento adecuado. Ello se acentúa cuando se trata de financiar proyectos innovativos y empresas de base tecnológica en formación.

Así, no sorprende que, por sus características intrínsecas (predominio de firmas pequeñas y jóvenes, reducido volumen de activos que puedan servir de garantía para la toma de préstamos, desarrollo de actividades sujetas a un fuerte grado de incertidumbre –en particular cuando se trata de desarrollo de software-, etc.), el sector sufra particularmente las carencias del mercado financiero y de capitales argentino. Las instituciones bancarias tradicionales tienen dificultades para evaluar –y financiar- dichos proyectos (aunque ha habido alguna mejora en ese sentido a lo largo del tiempo), a la vez que el mercado local de capitales está poco desarrollado y hay una práctica ausencia de mecanismos de financiamiento alternativos.

En este sentido, a fines de los '90 surgieron, al calor de la explosión de las empresas “punto com”, fondos de inversión que inyectaron capital en algunas empresas locales del sector de SSI. Sin embargo, nunca llegó a constituirse un verdadero sector de fondos de capital de riesgo<sup>50</sup>. A la vez, también es cierto que las empresas de SSI, en particular las pequeñas y medianas, tienen generalmente serias dificultades para elaborar “*business plans*” viables, lo cual refuerza el problema de acceso al crédito.

La falta de financiamiento es un tema particularmente crítico para las empresas que desarrollan productos, puesto que la etapa de investigación y desarrollo requiere de mucho capital y conlleva un elevado riesgo.

En tanto, las políticas públicas de financiamiento preferencial para PyMEs no han atendido, en general, la problemática específica de los sectores intensivos en tecnología. En este contexto, no sorprende que algunas firmas hayan salido a buscar financiamiento en el exterior. Al menos dos de esas empresas han terminado vendiendo la parte mayoritaria de su capital a accionistas extranjeros, lo cual muestra la dificultad que supone obtener financiamiento internacional para una firma de SSI con base en la Argentina<sup>51</sup>. De todos modos, esta “emigración” de firmas no necesariamente es negativa

---

<sup>50</sup> Estos fondos, por otro lado, se retrajeron fuertemente tras el impacto de la debacle de las empresas punto com.

<sup>51</sup> Un caso es el de Amtec, empresa originaria de Rosario especializada en la prestación de soluciones de *e-business*, que conoció una rápida expansión desde su fundación en 1996. Una primera etapa de esta expansión fue financiada con inversores locales, a los cuales luego se agregó el fondo Hicks, Muse, Tate & Furst, que tiene importantes inversiones en la Argentina. A posteriori, la firma se integró en un grupo multinacional denominado Neoris, cuyo capital está controlado por el conglomerado mexicano Cemex. El otro caso es el de FuegoTech. Se trata de una firma creada bajo la iniciativa de los fundadores originales de la empresa local Intersoft, quienes decidieron salir a buscar capitales en los EE.UU. para seguir expandiendo la operatoria de dicha firma. En el proceso, en lugar del ingreso de nuevos capitales a Intersoft, lo que ocurrió fue la creación de una nueva empresa –originalmente eTopware y ahora FuegoTech- con sede

*per se*, siempre y cuando se mantenga en manos locales al menos parte del *management* y se preserven las actividades locales de desarrollo (tal como ha ocurrido, al menos hasta el momento, en los dos casos que hemos mencionado).

En este escenario, la mayor parte de las firmas invierte con parte de sus propias utilidades, otras trabajan con fuentes informales de crédito (amigos, familiares) o desarrollan proyectos sólo en base a adelantos de clientes, lo cual evidentemente dificulta la formulación y concreción de planes de expansión, en particular cuando estos incluyen la intención de exportar. Más recientemente, parece haber indicios de algún resurgimiento del interés de algunos grupos inversores por financiar empresas del sector de SSI. También hay noticias de algunos emprendedores argentinos con amplia experiencia en el sector que están desarrollando sus propios fondos de inversión o ayudando a las empresas locales a conseguir inversores. Por el momento, sin embargo, esas iniciativas no han llegado a una etapa de realización de inversiones concretas.

#### **6.4 Infraestructura en TICs**

La infraestructura de telecomunicaciones ha mejorado sensiblemente desde los '90, al tiempo que se ha expandido fuertemente, aunque de manera heterogénea, el uso de la informática tanto en hogares como en el sector empresario privado y el Estado. Así, la Argentina se encuentra por encima del promedio latinoamericano en cuanto a la penetración de las TICs, aunque otros países de la región (Uruguay, Brasil, Chile, México) presentan indicadores comparables o incluso superiores en ciertos casos (cuadro 10). En materia de precios, en tanto, el país compara favorablemente a nivel internacional – producto fundamentalmente de la devaluación y el congelamiento de tarifas-. En suma, si bien en los últimos años se ha desacelerado el nivel de inversiones en telecomunicaciones, de todos modos la Argentina sigue bien posicionada en esta área.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta también que, al igual que en la mayor parte de los países en desarrollo, en Argentina existe una significativa brecha interna en cuanto al acceso a las TICs. Los niveles de ingresos y educación aparecen como determinantes básicos, junto con lugar de residencia, género, etnia, dominio del inglés, etc. (ALADI 2003); (CEPAL 2003). A nivel de empresas, se observa, previsiblemente, una asociación positiva entre tamaño y uso de TICs, lo cual sugiere la existencia de indivisibilidades en la adquisición de estas últimas (INDEC-SECYT-CEPAL 2003).

A la vez, tal como se observa en el cuadro 11, la penetración de las TICs en Argentina es muy dispar según el sector de actividad. En particular, interesa destacar que la brecha en el uso de TICs es de amplitud muy variable, desde casos en donde la misma es muy baja (finanzas), hasta otros en donde parece ubicarse en niveles muy elevados (industria, construcción).

---

en los EE.UU. –país del cual son originarios los actuales socios mayoritarios de la firma-, donde comercializa sus productos. Significativamente, el laboratorio de I&D de la empresa está situado en la Argentina.

**Cuadro 10**  
**INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA DE TICs. PAÍSES SELECCIONADOS. AÑO 2004**

	<i>Acceso (cada 1000 personas)</i>				<i>Calidad</i>		<i>Capacidad de pago (Canasta de precios)(US\$ / mes)</i>			<i>Aplicaciones de ICT</i>
	Líneas telefónicas fijas	Subscriptos a telefonía móvil	Computadoras Personales	Usuarios de Internet	Banda ancha (c/1000 personas)	Ancho de banda de Internet (bits por persona)	Línea fija residencial	Telefonía móvil	Internet	Servidores de Internet (por millón de personas)
<b>Argentina</b>	<b>210,0</b>	<b>253,0</b>	<b>97,0</b>	<b>196,0</b>	<b>13,5</b>	<b>320,0</b>	<b>6,6</b>	<b>8,3</b>	<b>13,3</b>	<b>10,1</b>
Australia	542,0	887,0	616,0	497,0	77,0	1096,0	24,4	17,8	18,1	409,7
Brasil	237,0	367,0	86,0	109,0	12,8	154,0	7,4	18,9	28,0	11,2
Canadá	615,0	451,0	588,0	544,0	164,7	6818,0	16,1	6,7	12,7	484,0
Chile	208,0	600,0	155,0	263,0	30,0	796,0	16,4	17,0	21,8	17,2
China	241,0	258,0	40,0	73,0	16,5	57,0	3,6	3,7	10,1	0,4
Colombia	170,0	230,0	41,0	84,0	2,8	81,0	5,8	9,1	18,6	3,5
Corea	467,0	760,0	558,0	656,0	247,6	993,0	7,3	2,1	9,7	18,6
Costa Rica	327,0	227,0	225,0	295,0	0,1	125,0	5,9	4,2	25,8	53,2
España	434,0	935,0	199,0	317,0	83,6	2918,0	20,3	21,5	20,7	68,7
EEUU	606,0	615,0	760,0	569,0	129,1	3308,0	25,0	10,8	15,0	674,9
Filipinas	41,0	387,0	29,0	58,0	0,3	12,0	12,2	4,0	17,1	0,6
Finlandia	489,0	863,0	442,0	527,0	149,6	4337,0	24,7	13,6	22,5	246,0
Gran Bretaña	567,0	1042,0	496,0	533,0	103,3	13156,0	29,5	19,1	23,9	354,1
India	43,0	48,0	11,0	23,0	0,6	4,0	3,2	3,2	8,7	0,4
Irlanda	502,0	921,0	510,0	298,0	34,4	6118,0	39,7	19,1	28,3	309,8
Israel	426,0	1076,0	327,0	397,0	135,3	471,0	14,9	9,3	29,8	127,8
Japón	531,0	669,0	425,0	606,0	145,8	1038,0	26,0	29,1	21,1	160,2
Malasia	176,0	573,0	170,0	392,0	10,0	127,0	8,7	5,6	8,4	11,3
México	174,0	370,0	84,0	135,0	3,1	108,0	15,5	11,4	22,6	6,1
Rusia	261,0	517,0	113,0	91,0	0,9	101,0	7,8	6,3	10,0	2,1
Singapur	430,0	891,0	565,0	559,0	118,2	5699,0	6,7	5,7	11,0	226,3
Suecia	709,0	1026,0	640,0	592,0	152,7	17544,0	27,1	15,8	22,4	262,0
Uruguay	278,0	165,0	121,0	170,0	3,3	177,0	9,0	7,4	26,5	23,2
Venezuela	128,0	322,0	66,0	89,0	8,0	38,0	16,2	14,5	19,5	4,4

Fuente: (World Bank 2006).

**Cuadro 11**  
**TRABAJADORES CON USO DE COMPUTADORAS EN SUS PUESTOS SOBRE**  
**TOTAL DE OCUPADOS SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD. ARGENTINA Y ESTADOS**  
**UNIDOS (%). 2005 Y 2003.**

Sectores de Actividad	Argentina (1)	EE.UU. (2)	Ratio (2)/(1)
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	9,2	20,2	2,2
Pesca	0,0	Sd	sd
Explotación de Minas y Canteras	34,2	54	1,6
Industria Manufacturera	9,7	51,9	5,4
Electricidad, Gas y Agua	30,9	Sd	sd
Construcción	3,6	28,1	7,8
Comercio	10,4	51,1	4,9
Servicios de Hotelería y Restaurantes	5,8	30,4	5,2
Servicios de Transporte, Almacenamiento y Comunicación	20,4	47,6	2,3
Intermediación Financiera	69,5	82,4	1,2
Servicios Inmobiliarios, Empréstitos y de Alquiler	45,2	68,4	1,5
Administración Pública, Defensa y Seguridad Social	44	69,1	1,6
Enseñanza	13,9	62,2	4,5
Servicios Sociales y de Salud	15,1	62,2	4,1
Servicios Comunitarios	15,3	45,1	2,9
Servicios de Hogares	0,0	sd	sd
Servicios de Organizaciones	45,2	Sd	sd

1: segundo semestre de 2005

2: octubre de 2003.

Fuente: (Brassiolo *et al.* 2006).

## 6.5 Innovación y propiedad intelectual

Las empresas de SSI de la Argentina no parecen mostrar una gran propensión a llevar a cabo actividades de I+D en forma sistemática y permanente. Prueba de ello es la bajísima proporción de empresas que dice tener laboratorios de investigación y desarrollo propios y/o personal afectado formalmente a esta actividad<sup>52</sup>. En cuanto a las ET de SSI que operan en el país, en todos los casos los laboratorios de estas firmas se encuentran localizados en otros países y, hasta donde conocemos, sólo en el caso de Intel se prevé realizar actividades que se podrían englobar dentro del rubro I+D.

<sup>52</sup> Un caso excepcional en su momento fue el de la firma Intersoft, que en 1995 fue premiada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) por su capacidad innovativa y por el establecimiento de un laboratorio de desarrollo de software en Argentina. La firma, que se destacó tanto por haber generado sus propios "ambientes" de desarrollo de software como por la calidad y competitividad de sus aplicativos, llegó a contar con filiales en Brasil y México y un laboratorio para el desarrollo de software en Rusia. También puede mencionarse el caso, ya citado, de Core Securities, quien tiene su laboratorio de I+D en la Argentina.

En este escenario, no sorprende encontrar que en Argentina, más allá de algunos casos excepcionales, no haya indicios ciertos de que las firmas locales lleven a cabo desarrollos verdaderamente innovadores, aunque ciertamente, dado el peso de los productos y servicios “a medida” dentro del sector, una parte importante del personal de las firmas está ocupado en elaborar desarrollos de tipo incremental y adaptativo. A su vez, la mayoría de los lanzamientos de nuevos productos obedece a la necesidad de mejorar y/o adaptar los productos a las nuevas tecnologías y plataformas disponibles, o bien de ampliar el rango de aplicaciones ofrecidas.

Entre otros factores explicativos de la casi nula presencia de desarrollos innovativos de más amplio alcance hay que considerar que la escala relativamente pequeña del mercado doméstico dificulta la posibilidad de que las firmas locales dediquen esfuerzos significativos para actividades de I+D. Esto está asociado a lo que ya hemos mencionado a lo largo de este estudio con relación a la baja proporción de empresas de SSI que se dedican a desarrollar productos de software comerciables a nivel internacional.

La baja presencia de actividades de I+D entre las firmas locales también puede ser explicada, en parte, por los problemas de acceso al financiamiento que enfrentan estas empresas, que dificultan en gran medida el desarrollo de actividades que, por su propia naturaleza, entrañan un alto riesgo de fracaso y pueden requerir de elevados recursos humanos y financieros para su concreción. Así, no sorprende que las firmas del sector financien sus actividades de innovación, mayoritariamente, con sus propios recursos.

Asimismo, ya hemos comentado los problemas que enfrenta el sector en materia de recursos humanos, por lo que es de esperar que este factor también influya negativamente sobre la posibilidad de desarrollar actividades de I+D entre las firmas del sector. Un punto importante en este sentido es que en opinión de muchos analistas y actores del sector hay una deficiencia fuerte de personal del mayor nivel de calificación – e.g. doctores-, factor que obviamente tendería a obstaculizar el desarrollo de actividades innovativas de forma sistemática<sup>53</sup>.

El perfil de la demanda local también juega un papel importante puesto que, en la medida en que muchas empresas proveen a una demanda relativamente poco sofisticada y a clientes con bajas exigencias, esto tiende a limitar los procesos de aprendizaje innovativos. En estas condiciones, para penetrar en el mercado externo con productos innovadores parecería ineludible que las firmas hicieran “apuestas” de desarrollo directamente basadas en la posibilidad de exportar, lo cual obviamente no está al alcance de la mayor parte de las empresas del sector<sup>54</sup>.

Podríamos suponer que la ausencia de un adecuado marco legal para la defensa de la propiedad intelectual también iría en contra de la posibilidad de que las firmas de software

---

<sup>53</sup> En este sentido, cabe mencionar que la ley de promoción sectorial adoptada hace pocos años contempla explícitamente incentivos que promueven la realización de actividades de I&D a nivel local (ver más abajo). Asimismo, se está trabajando en un proyecto para crear un centro público-privado para desarrollar actividades de excelencia en I&D en el área de software.

<sup>54</sup> El muy pequeño número de empresas que ha logrado penetrar en el mercado de los EE.UU. en general ofrece productos que en Argentina tienen una demanda nula o muy reducida.

realicen desarrollos innovativos de mayor alcance<sup>55</sup>. Sin embargo, la evidencia sugiere que si bien para la mayor parte de las firmas la piratería –que en Argentina es elevada– constituye un problema "en abstracto", es un grupo más reducido y constituido esencialmente por proveedores de productos extranjeros el que se ve directamente afectado por la misma. Esto es consistente, por ejemplo, con opiniones vertidas por algunos oferentes locales de productos de software empresarial, quienes manifestaron que los continuos requerimientos de actualización y adaptación que exige este tipo de aplicaciones desincentivan el uso de copias ilegales. Sólo en el segmento de videojuegos la piratería sería un factor de mayor peso, aunque cabe aclarar que el actual patrón de especialización de las empresas argentinas que producen videojuegos no las hace muy vulnerables a la piratería, factor que sería un obstáculo si quisieran dedicarse al mucho más competitivo y exigente mercado de programas hogareños para consolas o PC.

## **6.6 Políticas públicas de apoyo al sector de SSI**

A lo largo de los últimos años ha aparecido un interés particular por parte del Estado nacional y de los Estados provinciales en promover al sector de SSI. Las políticas llevadas a cabo abarcan una diversidad importante de instrumentos, algunos orientados a promover el desarrollo de la industria, otros a mejorar la provisión de insumos críticos para el sector –fundamentalmente recursos humanos– y algunos destinados a fomentar la demanda local de SSI.

Dentro del primer grupo, la primera medida que debemos mencionar es la creación del Programa “Foros de Competitividad”, lanzado por el Ministerio de Economía y Producción de la Nación, en 2003; con el fin de convocar a los distintos actores involucrados a debatir sobre las políticas necesarias para mejorar la competitividad, entre otros, del sector de SSI. Del foro surgió el “Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos 2004-2014”, el cual identificó nudos problemáticos y oportunidades de la industria y procuró definir acciones concretas a implementar. En las discusiones del Foro participaron representantes del Estado Nacional, gobiernos provinciales y municipales y los sectores privado y académico. Simultáneamente, se pusieron en marcha Foros Regionales en las ciudades de Rosario, Córdoba, Neuquén, Bahía Blanca, Tandil y Jujuy.

Posteriormente, en el año 2004 se sancionaron dos leyes de promoción para el sector de SSI –la N° 25.856 y N° 25.922–. La primera de ellas establece que la actividad de producción de software será considerada como una actividad industrial a los efectos de la percepción de beneficios impositivos, crediticios y de cualquier otro tipo. Esta norma le da al sector la posibilidad de quedar eximido de la tributación a los ingresos brutos (sin embargo, por ahora pocas provincias han adherido a esta ley<sup>56</sup>, con lo cual, por ejemplo,

---

<sup>55</sup> En la Argentina, la protección a la propiedad del software se incluye, siguiendo las tendencias internacionalmente aceptadas, bajo el rubro derechos de autor. Si bien ése es el principal medio legal de protección de la propiedad intelectual, las empresas también utilizan otros métodos, incluyendo marcas y medios tecnológicos –el patentamiento de software no es posible dentro del margo legal vigente–.

<sup>56</sup> Las provincias que hasta el momento declararon al software como industria son Córdoba, San Luis, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco, Corrientes y Buenos Aires.

en la Ciudad de Buenos Aires –lugar donde se concentra el grueso de las empresas-, el sector aún no goza del beneficio mencionado<sup>57</sup>).

Por su parte, la Ley 25.922 -de Promoción de la Industria del Software- otorga beneficios fiscales a las empresas y crea un Fondo de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), destinado a financiar gastos en investigación y desarrollo en PyMEs de SSI, universidades y centros de investigación. Los beneficios de la ley alcanzan a aquellas firmas que acrediten gastos en I+D, procesos de certificación de calidad y/o exportaciones de software. Esquemáticamente, la ley contempla: 1) el establecimiento de un régimen de estabilidad fiscal por 10 años<sup>58</sup>; 2) la desgravación del 60% en los resultados imponibles para la determinación del Impuesto a las Ganancias; 3) la posibilidad de obtener crédito fiscal a cuenta del pago del IVA (Impuesto al Valor Agregado) por un monto igual al 70% de las contribuciones patronales pagadas efectivamente (este beneficio otorga una ventaja competitiva considerable puesto que el factor trabajo -altamente calificado en esta industria- es un determinante fundamental del costo de producción); 4) la eliminación de restricciones para el giro de divisas en la importación de hardware y otros componentes de uso informático necesarios para las actividades de producción de software y 5) la creación del mencionado FONSOFT.

El FONSOFT se crea como un fondo fiduciario con asignaciones provenientes del presupuesto nacional. Los beneficios de este Fondo apuntan a empresas de software que prevean realizar proyectos de investigación y desarrollo de software, mejoras de calidad, capacitación de recursos humanos y creación de nuevos emprendimientos informáticos, con prioridad para aquellos proyectos que se radiquen en regiones del país con menor desarrollo relativo y que generen aumentos de empleo y exportaciones.

En este sentido, ya se han abierto varias convocatorias para que las empresas de software presenten proyectos vinculados a calidad, desarrollo de productos e I+D (para lo cual se otorgan aportes no reembolsables) así como para objetivos de exportación (en este caso, vía créditos).

Las dos leyes mencionadas en párrafos previos constituyen un verdadero hito en materia de política promocional para el sector de SSI en Argentina. A través de ellas, se asegura a las empresas un marco de seguridad jurídica tributaria que propicia la inversión y alienta conductas tales como la exportación y la realización de I+D, todo lo cual presupone una mejora en las condiciones de desenvolvimiento para la industria en su conjunto. Si bien al principio existieron algunos problemas de implementación, básicamente debido a que los trámites necesarios para lograr la inscripción de las empresas de SSI en el registro que las habilita para gozar de los beneficios de la ley son, según manifiestan las empresas, muy lentos, según información oficial, a febrero de 2008 había ya 213 empresas aprobadas.

---

<sup>57</sup> La ciudad adhirió a la ley por medio de una ley propia, la 2511, pero dicha norma aún no se ha reglamentado, por lo cual la alícuota cero todavía no está vigente.

<sup>58</sup> La estabilidad fiscal significa que a los productores de software no se les incrementará su carga tributaria total nacional desde el momento en que incorporan su empresa al marco normativo de la ley.

En tanto, desde el sector privado, la CESSI ha lanzado algunas iniciativas interesantes. Una de ellas es el programa FinanTIC, cuyo objetivo es generar y facilitar fuentes de financiamiento para la generación de inversiones en el sector de las TICs. Desde su creación en 2004, este programa ha contribuido a la financiación de inversiones por más de \$ 85 millones para un total de alrededor de 300 casos de asistencia financiera (en diversas modalidades: subsidios, créditos y capitalizaciones).

A su vez, la Cámara ha lanzado el programa EMPRETIC, que trata de ayudar a los emprendedores del sector en la formulación de planes de negocios, la búsqueda de financiamiento, la negociación con inversores, el marketing y demás. La participación en este Programa fue *in crescendo* desde su creación en febrero de 2006. Al día de hoy, son 22 los proyectos adheridos al programa.

Por último, cabe mencionar la creación por parte de la Cámara de un portal de oferta exportable argentina en TICs, como así también de un programa llamado ExportTic, ambos orientados a la promoción de las exportaciones de SSI.

En lo que respecta a las políticas regionales de promoción de la industria de SSI, varias de las provincias argentinas están ofreciendo beneficios extras a las empresas de software que se radiquen en los respectivos territorios, más allá de los incentivos otorgados por las dos leyes nacionales mencionadas. En particular, hay varias medidas en Córdoba y algunas también en Santa Fe, temas que son analizados en detalle en los estudios de caso sobre los Clusters de Córdoba y en Rosario que fueron realizados para el presente proyecto.

En lo que respecta a la actual escasez de profesionales tecnológicos en el sector, se diseñaron recientemente algunas políticas orientadas a revertir este fenómeno. En primer lugar, a fines de 2005 la CESSI y el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología lanzaron el programa "InverTI en vos", el cual busca difundir las nuevas posibilidades de formación y trabajo en carreras tecnológicas en la Argentina entre los estudiantes que están en los últimos años del colegio secundario, apoyándose en un programa de becas que administra el mencionado Ministerio. En segundo lugar, en mayo de 2005 los Ministerios de Trabajo, Economía y Educación firmaron un Acuerdo Nacional de Capacitación para el sector de Software y Servicios Informáticos, con lo cual se inició la primera etapa de desarrollo de un Plan Nacional de Formación Profesional para Trabajadores del Sector de SSI, que incluye la creación de un Fondo para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Informática (FOMENI) de carácter público-privado, destinado a proveer recursos y evaluar y controlar los programas de formación propuestos por polos, cámaras, consorcios y demás organizaciones empresarias y educativas. Esta medida había sido señalada como prioritaria dentro del Plan Estratégico y el Plan de Acción 2004-2007 que emanó del mencionado Foro de SSI.

Cabe acotar que en el marco de la puesta en marcha del FOMENI, en abril de 2007 la Universidad Nacional de Quilmes resolvió crear la carrera universitaria de Tecnicatura en Programación Informática. Los recursos económicos que requiera la implementación de la misma serán solventados por el FOMENI. A su vez, la Universidad Nacional del Litoral presentó al FOMENI un proyecto cuyo objetivo básico era mejorar la calidad de la

formación en las carreras de pregrado que en ella se dictan, esto es, Tecnicatura en Informática Aplicada al Diseño Multimedia y de Sitios Web, Tecnicatura en Informática Aplicada a la Gráfica y Animación Digital y, por último, Tecnicatura en Informática de Gestión. El proyecto fue aprobado en agosto de 2007, fecha en la que fue enviada la primera de las cuotas que financiarán al mismo. La Universidad recibirá entre 2008 y 2010 un monto de \$ 625 mil para la implementación total del proyecto.

Finalmente, recientemente se lanzó una campaña público-privada denominada “Generación TI” con el objetivo de incentivar a los jóvenes a que sigan carreras vinculadas a la informática. Esta iniciativa apunta a concientizar a los estudiantes sobre la necesidad de contar con más técnicos y especialistas en este sector. La campaña involucra acciones publicitarias, presentaciones en colegios y charlas con profesionales orientadas a transmitirles a los jóvenes que estudiar ciencias exactas, ingeniería o matemática aplicada es menos difícil de lo que creen muchos estudiantes.

## **7. Conclusiones**

En los últimos años el sector de SSI en la Argentina ha comenzado un proceso que podría llevar a su definitivo “despegue”. Tras varias décadas a lo largo de las cuales la industria avanzó en un sendero decididamente mercado-internista, acumulando capacidades técnicas que permitieron, por ejemplo, aprovechar las oportunidades abiertas por el proceso de modernización de la economía argentina durante los '90, en los últimos años se ha observado un fuerte dinamismo exportador. De este dinamismo participan no sólo firmas locales, sino fundamentalmente filiales de las empresas transnacionales más importantes dentro del mundo de las TICs, las cuales han comenzado a ver a la Argentina como una localización atractiva para desarrollar y exportar servicios de diversa naturaleza, aprovechando fundamentalmente el relativamente bajo costo de una mano de obra que posee un satisfactorio nivel promedio de *skills* y la disponibilidad de una infraestructura de comunicaciones relativamente moderna.

Desde el sector público también se han advertido las potencialidades de esta industria. Así, en los últimos tres años, no sólo se ha dictado un régimen de incentivos fiscales para esta industria, sino que se ha adoptado –como resultado de las deliberaciones mantenidas en el foro de competitividad del sector- un plan estratégico que incluye medidas en áreas tales como recursos humanos, I+D, calidad, financiamiento, etc., algunas de las cuales ya han comenzado a ser implementadas. Recientemente, desde el área de Ciencia, Tecnología e Innovación se ha impulsado un nuevo programa tendiente a determinar cuáles son los campos de aplicación más promisorios para que se desarrolle la industria local de SSI. Donde todavía se han observado escasos avances es en el papel del Estado como comprador de productos y servicios informáticos, tanto por la tendencia al autoabastecimiento como por la preferencia por las grandes empresas internacionales en desmedro de las pequeñas y medianas firmas locales.

En este escenario, el desarrollo de la industria de SSI parece encontrar su principal limitante inmediato en la falta de disponibilidad de recursos humanos. Las políticas públicas, junto con la iniciativa privada, están intentando abordar este problema a través de distintos mecanismos, algunos con posibles efectos en el corto-mediano plazo y otros

que apuntan a plazos más largos. En todo caso, está claro que, para cualquier patrón de especialización que se desarrolle a futuro, el disponer de recursos humanos calificados en cantidad y calidad suficiente es un pre-requisito ineludible.

La dificultad de acceso al financiamiento es otro elemento que obstaculiza el progreso del sector de SSI. Este problema afecta a todas las empresas locales que pretenden exportar, pero particularmente a aquellas que intentan hacerlo a través de modelos de venta de productos –sean programas aislados o software embebido en otros dispositivos-, ya que en este caso el grueso de los gastos se realiza antes de comenzar a vender, por lo cual se hace necesario contar con una masa usualmente importante de financiamiento que luego podrá recuperarse o no según el éxito de los productos desarrollados. La práctica ausencia de mecanismos de capital de riesgo hace particularmente agudo este problema, por lo cual no sorprende que algunas empresas locales innovativas hayan terminado parcial o totalmente en manos de capitales extranjeros.

Pero probablemente la pregunta más relevante de aquí a futuro es acerca de cuan sustentable resulta el actual patrón de desenvolvimiento de la industria de SSI en la Argentina. En este punto, tal vez convenga comenzar distinguiendo la situación de las empresas transnacionales de lo que ocurre con las firmas locales, que mayoritariamente son de tamaño pequeño y mediano.

En el primer caso, si bien aún muy lejos de la atracción que ejercen naciones como India o Irlanda, la Argentina parece haberse comenzado a posicionar como una de las localizaciones que aspira a captar parte del amplio mercado internacional de operaciones de *offshoring*. Con alguna excepción, y previsiblemente, el tipo de actividades que se desarrollan localmente no parecen ser de alto valor agregado y/o sofisticación tecnológica, y tienen una fuerte dependencia de la disponibilidad de recursos humanos a bajo costo, más algunos otros factores que contribuyen positivamente tales como infraestructura, entorno socio-cultural, apoyos del gobierno (nacional y en algunos casos provinciales), huso horario, etc.

Como ya se mencionó, para este tipo de firmas el obstáculo mayor parece estar en la cantidad de los recursos humanos disponibles, que limita el tamaño y volumen de negocios que se puede captar desde la Argentina. De todos modos, aún en ese caso queda por discutir cuál es el sendero evolutivo de este tipo de operaciones, esto es, si es posible que la Argentina se posicione como un proveedor confiable en nichos de más alto contenido tecnológico (y/o de mayor intensidad de conocimiento) a partir de atributos adicionales al del costo laboral.

Asimismo, el desafío a futuro es que la presencia de varias ET de gran peso en los mercados mundiales desarrollando actividades de SSI en la Argentina genere externalidades sobre el sector en su conjunto y en particular sobre las firmas locales, incluyendo por ejemplo la formación de capital humano, el acceso a mercados de exportación o la difusión de conocimientos de frontera o *best practices* de negocios.

En cuanto a las firmas locales, y partiendo del hecho de que el mercado local *per se* puede permitir la supervivencia de un gran número de emprendimientos, pero no da

oportunidades para crecimientos sostenidos, los desafíos son aún más intensos. Además del problema de recursos humanos, estas firmas encuentran dificultades para acceder a financiamiento, deben ganar reputación en los mercados internacionales (para lo cual, por ejemplo, necesitan obtener certificaciones de calidad, cuyo costo usualmente es alto) y necesitan encontrar áreas de especialización que les permitan competir no sólo a través de precios, sino también del dominio de determinadas tecnologías y/o procesos de negocios. Asimismo, por diversas razones, a las firmas locales les resulta más costoso que a las filiales de ET captar oportunidades vinculadas a *outsourcing* de procesos de negocios (BPO), las cuales permiten una inserción más sólida en las cadenas de valor del sector.

En otras palabras, para estas empresas la competencia en los mercados mundiales es mucho más compleja que para una filial de una corporación transnacional, sin que esté claro, por el momento, en qué medida la presencia de estas últimas puede generar un efecto “derrame” positivo a través de la constitución gradual de una “marca-país”. Por el momento, las estrategias exportadoras de las firmas locales asemejan las que se observaban entre las firmas manufactureras hacia el final de la etapa sustitutiva de importaciones, ya que centran su atención en mercados latinoamericanos donde pueden aprovechar sus competencias tecnológicas y la cercanía cultural y de idiomas, sin que esté claro que esos primeros pasos en sus procesos de internacionalización sean la antesala de una penetración en mercados externos más exigentes.

Las respuestas a los desafíos que enfrenta el sector no son para nada obvias. De las entrevistas y discusiones mantenidas en torno a este trabajo surgen dos coincidencias bastante extendidas: a) que la competencia con países como la India, China o Rusia no es una estrategia sustentable –no sólo por un problema de costos sino de escala de recursos-; b) que, consecuentemente, la Argentina debe buscar algunos segmentos “diferenciadores” dentro del mercado mundial en donde pueda lograr una especialización sustentable (probablemente atados a sectores en los que la Argentina es competitiva) y explotar las ventajas de lo que ha dado en llamarse el “value-shore”, es decir, la exportación de servicios y productos de alto valor agregado. El problema es que aún no parece estar del todo claro cuáles serían esos segmentos –en este sentido, el debate impulsado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Foro Prospectiva TIC parece ser un auspicioso comienzo<sup>59</sup>- ni, en caso de encontrarlos, a través de qué instrumentos podría orientarse el desarrollo del sector privado hacia dichos patrones de especialización. Entendemos que el comenzar a indagar sobre las potenciales respuestas a estos interrogantes constituye tal vez la prioridad principal para todos los agentes y organizaciones involucrados en torno al sector de SSI.

---

<sup>59</sup> Ver <http://swiki-lifia.lifia.info.unlp.edu.ar/prospectiva/prospectiva>.

## **SEGUNDA PARTE. CLUSTERS DE SOFTWARE EN ARGENTINA: LOS CASOS DE CORDOBA Y ROSARIO<sup>60</sup>**

---

<sup>60</sup> El trabajo de campo en el que se basa el presente documento fue realizado en 2007. La mayor parte de la información cuantitativa aquí incluida también corresponde a dicho año, aunque en los casos en los que fue posible se actualizó la misma con datos más recientes. Los autores agradecen a todas las empresas, instituciones y personas que desinteresadamente prestaron su colaboración para la realización de este estudio.

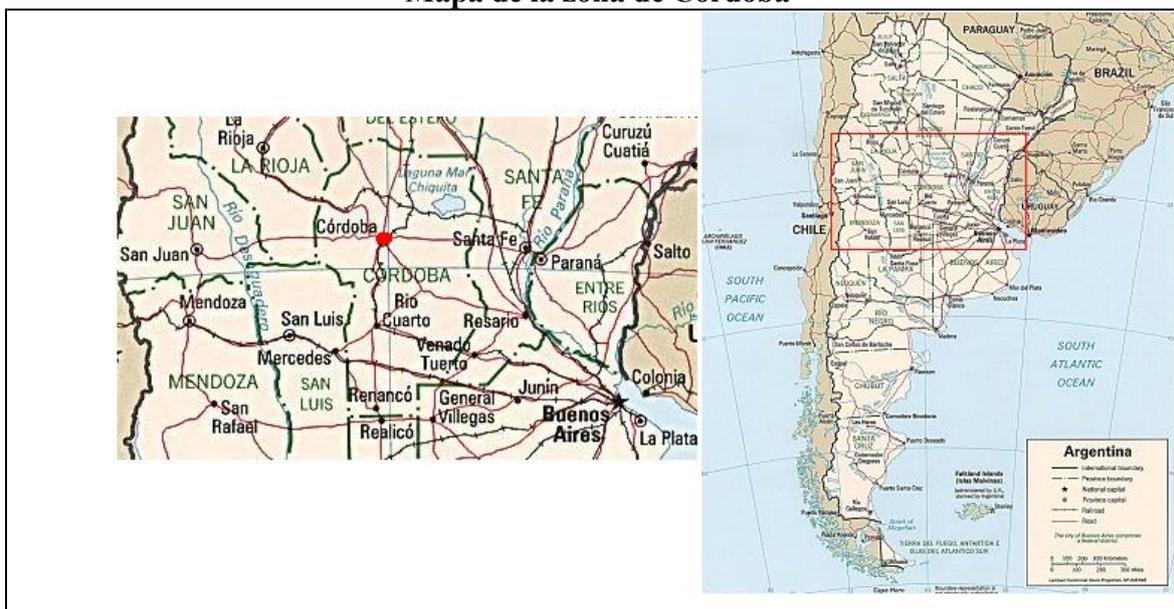
# I. CÓRDOBA

## INTRODUCCIÓN

La ciudad de Córdoba es uno de los centros urbanos más importantes de la Argentina. Ubicada en la provincia homónima -la segunda más importante del país y responsable del 9% del producto bruto interno argentino<sup>61</sup>-, la ciudad posee una población de 1.2 millones de habitantes.

Córdoba constituye uno de los polos de desarrollo más importantes de la Argentina. En ella se concentran actividades industriales diversas -como la alimenticia, metalmeccánica y automotriz-, y también una amplia gama de servicios financieros, empresariales, comerciales y turísticos. Adicionalmente, Córdoba se caracteriza por ser una ciudad de gran dinamismo académico y cuenta con colegios, terciarios y universidades de prestigio nacional<sup>62</sup> (Universidad Nacional de Córdoba, Tecnológica Nacional, Siglo XXI, Blas Pascal, Instituto Universitario Aeronáutico y Universidad Católica).

**Mapa de la zona de Córdoba**



Por su ubicación geográfica y por su oferta educativa, la ciudad de Córdoba recibe cuantiosos flujos de estudiantes del interior del país que se radican allí para realizar sus estudios universitarios. Esto le confiere un perfil de ciudad universitaria bastante particular y una población con un muy buen nivel de formación para los estándares nacionales: la

<sup>61</sup> Datos para el año 2002 medidos a valores constantes.

<sup>62</sup> La universidad más antigua de la Argentina –y también del Virreynato del Río de la Plata- se fundó en el año 1613 en Córdoba. El origen de la actual Universidad Nacional de Córdoba (UNC) se remonta a 1610 cuando los Jesuitas conforman el “*Collegium Maximum*”, donde religiosos de la Orden recibían clases de filosofía y teología. Luego en 1613, por iniciativa del Obispo Juan Fernando de Trejo y Sanabria se crea la universidad. Actualmente la UNC es la segunda del país en cuanto a cantidad de alumnos y docentes (después de la Universidad de Buenos Aires).

población con estudios terciarios o universitarios completos (9.6%) es la segunda más alta del país luego de la Ciudad de Buenos Aires (19.9%) (INDEC).

En los últimos años, Córdoba ha cobrado notoriedad por mostrar un gran dinamismo en algunos sectores de servicios, en particular en el área de *call* y *contact centres* y en el sector de servicios informáticos, desarrollo de software y electrónica. Esto se ha intensificado con el arribo a la ciudad de algunas grandes corporaciones del área de TI como Motorola o Intel.

Hoy, la ciudad es uno de los polos informáticos más importantes de la Argentina. Si bien no existen datos precisos, según la Cámara de Informática, Electrónica y Comunicaciones de Córdoba, en el año 2000 había algo más de 2200 personas ocupadas en el sector de tecnología - incluyendo aquí electrónica, software, telecomunicaciones y *call centres*-; cifra que creció a casi 5000 personas en 2003. Hoy, las estimaciones oficiales indican que el sector de *call centers* de Córdoba emplea unas 20.000 personas en tanto que ya son 4.500 los empleados de las empresas nucleadas en el CCT.

Asimismo, las cifras hablan de más de 250 empresas vinculadas con la producción de tecnología electrónica e informática. Muchas de estas firmas surgieron como desprendimientos de empresas pertenecientes al sector de electrónica y hardware, un área que en algún momento tuvo cierto desarrollo en la región.

El desarrollo reciente del sector dio lugar a la conformación del Cluster Córdoba Technology (CCT), una institución que reúne una importante proporción de las empresas de software de la ciudad y constituye, sin lugar a dudas, una de las experiencias más interesantes dentro del sector de TI argentino de los últimos años.

Todos estos hechos configuran un entorno muy interesante para estudiar la dinámica empresarial, las vinculaciones entre las empresas extranjeras y las firmas locales, la injerencia del Estado en esta evolución, los derrames generados por esta interacción y las perspectivas que se abren hacia el futuro para el sector. Cuestiones tales como el desarrollo de encadenamientos productivos al interior del sector, la transferencia de conocimientos y tecnología, la generación de economías de escala y especialización son todos temas relevantes que merecen ser analizados a la luz de la experiencia del cluster de Córdoba. Asimismo, resulta interesante preguntarse hasta qué punto el sector de software y servicios informáticos cordobés constituye un verdadero cluster, es decir, un ámbito en el cual, además de la concentración geográfica, también se observa el desarrollo de redes y vínculos entre los diferentes actores del entorno y en qué medida, la llegada de las ET afecta esta dinámica.

El presente capítulo intenta avanzar sobre estas cuestiones a partir de la realización de numerosas entrevistas a informantes claves del sector, entre ellos empresarios, funcionarios, académicos y referentes de diversos ámbitos. En la primera parte se describe el proceso de conformación de la industria de SSI en Córdoba. La segunda parte está dedicada a la conformación del Cluster Córdoba Technology en tanto que la tercera analiza el impacto de la llegada de las empresas transnacionales a la ciudad. La cuarta sección analiza la construcción institucional en torno al cluster de software.

## **1. LOS ORÍGENES DEL CLUSTER DE SOFTWARE DE CÓRDOBA**

### **1.1 De la electrónica al software**

La ciudad de Córdoba cuenta con un relativamente pequeño pero dinámico grupo de empresas que conforman el sector de software y servicios informáticos, al cual se agregan firmas dedicadas a la electrónica y el desarrollo de equipos con software embebido. De hecho, la ciudad es uno de los polos informáticos más importantes de la Argentina y ha cobrado gran notoriedad local e internacional en los últimos años por ser sede de varias empresas transnacionales que han decidido abrir centros de desarrollo de software allí como así también por la llegada de varios *call centres* que también se han radicado en Córdoba.

El sector de SSI comenzó a configurarse hace aproximadamente veinte años aunque ya desde mediados de los '70 Córdoba mostraba un “zigzagueante pero continuo aumento del número de fabricantes de equipos electrónicos y desarrolladores de software” (Berti 2006).

En efecto, los antecedentes de esta industria hay que buscarlos en una nutrida masa de egresados de las carreras de ingeniería –principalmente industrial, aeronáutica y mecánica- de los años '70 que comenzaron a interesarse por el área de sistemas. Es así que desde fines de los '70 Córdoba posee empresas que diseñan, desarrollan, fabrican, instalan, arman, mantienen y reparan equipos electrónicos (Berti 2006). En este sentido, la provincia ha sido pionera en el país en el área informática tanto en hardware como en software.

Con el tiempo, esto fue dando lugar a la aparición de algunos emprendimientos interesantes, al punto tal que, en los '80, el gobierno provincial impulsó la iniciativa de conformar un polo informático en la ciudad de Sinsacate, con el objetivo primordial de promover la fabricación de hardware y el desarrollo de una industria informática con base electrónica. A su vez, desde la Secretaría de Industria de la Nación se había puesto en marcha un régimen de promoción para el sector informático que otorgaba beneficios promocionales y desgravaciones impositivas<sup>63</sup>. Al amparo de este régimen, muchas empresas presentaron proyectos y algunas pocas llegaron a radicarse en Córdoba<sup>64</sup>.

El proyecto del Polo Informático de Sinsacate no se concretó nunca lo cual llevó a muchos profesionales del sector a buscar otras alternativas para su desarrollo profesional. Así fue como varios de ellos ingresaron de lleno al mundo del software que, como es lógico, presentaba menores barreras a la entrada que la industria de hardware. Este incipiente proceso se vio reforzado luego por la reconversión del sistema de telecomunicaciones argentino llevada a cabo en la década del '90 que generó una fuerte demanda de servicios vinculados a la tecnología informática y creó un mercado que hasta ese

---

<sup>63</sup> El régimen se implementó a través de la Resolución SI 44 del año 1985 y del Decreto 652 de 1986.

<sup>64</sup> Una de estas empresas era Microsistemas Inc., cuya intención era radicarse en el Polo de Sinsacate que se iba a construir en Córdoba. Esta empresa contaba, hacia finales de los '90, con más de 200 empleados y producía equipos informáticos de propósito general y equipos de uso bancario. Con el tiempo, fue vendida al grupo de capitales locales Pérez Companc (Azpiazu *et al.* 1990).

entonces era prácticamente inexistente o estaba acotado a un pequeño grupo de grandes empresas. Por otra parte, el contexto macroeconómico de los años 90, caracterizado por un tipo de cambio apreciado, permitió la importación de tecnología, lo que impulsó el crecimiento del sector.

Todo esto, sumado al fenómeno de la aparición de Internet y la divulgación del software de tipo aplicativo, fue creando el clima propicio para la aparición de empresas desarrolladoras de software en la región. Efectivamente, si bien muchas firmas surgieron en los '80, fue durante la década del '90 cuando se dio un mayor desarrollo de las mismas y la generación de la mayor parte de las actuales compañías del sector TI de Córdoba.

Si bien no disponemos de estadísticas sobre demografía empresarial en la ciudad, algunos datos permiten caracterizar a la industria de SSI local. Así, a comienzos de 2002, un estudio sobre el sector SSI en Córdoba identificaba unas 160 empresas TIC (incluidas empresas electrónicas e informáticas), en su mayoría pequeñas y medianas, que exportaban y mostraban un nivel medio de desarrollo tecnológico (Pujol 2006). Según datos de la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones de Córdoba (CIIECA), entre el año 2000 y el 2003, el personal ocupado en las empresas de informática y telecomunicaciones de la provincia pasó de 2000 empleados a más de 3000 (Anzil 2007).

Con la crisis de fines de los '90 y frente al retroceso de algunos sectores tradicionales como el automotor, el gobierno consideró que el sector de TI podía ser una buena alternativa de desarrollo estratégico para la provincia. Fue a partir de entonces que instituyó un plan para atraer inversiones en el área de TI y *call-centers*<sup>65</sup>.

En síntesis, el desarrollo del sector de SSI en Córdoba podría esquemáticamente dividirse en tres etapas que coinciden, a grandes rasgos, con las últimas tres décadas: la primera de ellas durante los '80, cuando se da un proceso de creación de empresas a partir de la formalización de consultorías independientes o por cuenta propia de profesionales (Pujol 2006); la segunda, en los '90, en la cual el sector asiste a un proceso de crecimiento que –como hemos mencionado– estuvo ligado al desarrollo de negocios por parte de las firmas clientes (empresas de telecomunicaciones, sistema financiero, *retail*, etc.) y a la difusión de tecnologías en las empresas, lo cual a su vez generó un fuerte proceso de innovación en las empresas de TI (Pujol 2006) y por último, una etapa que comienza en el 2000 y que se caracteriza por la llegada de ET, la creación del cluster y la consolidación del sector.

## 1.2 La creación del Cluster Córdoba Technology (CCT)

Hacia fines de los '90, el crecimiento del sector de SSI y electrónico cordobés posibilitó la formación de una masa crítica de empresas en la ciudad, algunas de las cuales estaban haciendo desarrollos interesantes en materia de diseño de software. El sector estaba en

---

<sup>65</sup> Si bien los *call centres* no son objeto de este estudio, diremos que, en el caso de los que están en Córdoba, se trata de empresas que, en su mayoría, pertenecen a capitales nacionales y que trabajan mayoritariamente para el mercado doméstico, en castellano. Estos *call centers* son fuertes demandantes de mano de obra y algunos de ellos son miembros del Cluster Córdoba Technology.

pleno movimiento. Por un lado, un grupo de empresas comenzó a reunirse esporádicamente, aunque estas reuniones no fructificaron puesto que parecía no estar madura la relación entre las firmas que continuaban viéndose unas a otras como meras competidoras<sup>66</sup>; por el otro, el gobierno de la provincia<sup>67</sup> organizó un viaje a Irlanda, del cual participaron los rectores de las universidades de la ciudad, con el fin de conocer la exitosa experiencia de desarrollo del sector de SSI en ese país. Asimismo, en el 2000 se conformó la CIIECA (Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina), una agrupación gremial empresaria que reunía empresas de electrónica y software<sup>68</sup>.

Todo este movimiento creaba el entorno propicio para la conformación del cluster, algo que sucedió básicamente a partir de dos hechos concretos: la acción decidida de un actor clave (un “*clusterpreneur*” en las palabras de (Kantis H. 2005)), que convocó y organizó al grupo inicial fundador del CCT y el anuncio de la posible radicación de Motorola en Córdoba.

En efecto, el grupo inicial de empresas se conformó a instancias del liderazgo de un miembro de una empresa de marketing cordobesa que venía trabajando hacía tiempo en la detección de nuevos sectores dinámicos. Las primeras conversaciones se iniciaron a comienzos de 2000 con un pequeño grupo de empresas desarrolladoras de software relativamente importantes en Córdoba<sup>69</sup>.

Casi simultáneamente, Motorola anunciaba su intención de radicarse en la Argentina y Córdoba era una de las localizaciones posibles. El gobierno estaba muy interesado en atraer esa inversión a la provincia, puesto que consideraba que ese hecho podía significar un hito en el desarrollo de la industria de software cordobesa, de modo tal que comenzó a negociar con la compañía ciertos incentivos para su radicación.

Como veremos más adelante, para las firmas locales la llegada de Motorola despertaba sentimientos encontrados. Por un lado, generaba algún temor y un sentimiento de desigualdad ante los beneficios que el gobierno ofrecía a la empresa extranjera para su radicación. Pero al mismo tiempo, alertaba a las firmas acerca del potencial de la ciudad y su industria de SSI. Muchas empresas que se adhirieron a este último grupo pensaban que se abría una oportunidad única para desarrollar un sector de SSI competitivo y que el arribo de ET era una prueba de que esa oportunidad debía ser aprovechada ahora.

Fuera entonces que las unió “el amor o el espanto”, el hecho es que la llegada de Motorola cristalizó un proceso que venía asomando incipientemente entre algunas pocas

---

<sup>66</sup> En un estudio realizado en base a una encuesta a empresas, (Kantis H. 2005) menciona como aspecto interesante el hecho de que previo a la constitución del CCT ya existía entre las empresas de software de Córdoba cierta práctica generalizada de apoyarse en contactos externos, tanto formales como informales.

<sup>67</sup> La provincia estaba gobernada por José Manuel De La Sota, del Partido Justicialista.

<sup>68</sup> La CIIECA se conformó en el 2000, apenas un año antes que el CCT, a partir de un pequeño grupo de 6 empresas que actualmente llegan a 100. La mayor parte de estas firmas son fabricantes nacionales de productos de electrónica industrial, sistemas de seguridad, telecomunicaciones, *broadcasting*, electrónica en medicina y agro, etc. Muchas de ellas desarrollan y/o utilizan software embebido en sus equipos. Algunas de las empresas de la CIIECA también pertenecen al CCT.

<sup>69</sup> El listado de empresas convocadas se había armado, deliberadamente, reuniendo pares de empresas competidoras entre sí.

empresas y aceleró las decisiones<sup>70</sup>.

A partir de entonces, el grupo inicial se enfocó en desarrollar una trama de vinculaciones interempresarias sólida, a consolidarse como grupo y a trabajar en pos de lograr que el gobierno creara un marco de incentivos para todo el sector y no solo para las ET<sup>71</sup>.

Finalmente, en febrero del año 2001 se constituyó formalmente el Cluster Córdoba Technology como asociación civil sin fines de lucro conformada por un grupo de 10 empresas de los sectores de software y telecomunicaciones, a las que se sumaba la compañía de *marketing* del impulsor de la idea. Estas empresas eran: Interware, Invel, Siscard, Discar, MKT, IPP, Lempert & Asociados, Prominente (un *spin-off* del *holding* Roggio<sup>72</sup>); Vates y Voip Group Argentina. Entre estas firmas había, por ese entonces, un notorio desequilibrio respecto a su tamaño, facturación<sup>73</sup> y grado de desarrollo.

El clima imperante en ese entonces entre las empresas del cluster era de fuerte motivación. Las firmas pensaban que tenían muchos puntos a favor para poder desarrollarse: eran PYMES, cordobesas y tecnológicas; y ya estaba por ese entonces presente la idea de buscar empresas de otros sectores que pudieran complementar la actividad de software. Esa mística queda reflejada en la expresión de uno de los protagonistas de esa época: “*con este proyecto, además de por el dinero, las empresas íbamos por la gloria*”.

El documento fundacional del cluster permite apreciar cuáles eran los justificativos de la creación del CCT (CCT 2001; Dellavedova 2006):

1. La existencia de empresas locales con legitimidad local y algunas incluso a nivel internacional.
2. La presencia de recursos humanos capacitados para las actividades TICs, gracias a la existencia de universidades prestigiosas especializadas.
3. Las políticas públicas que durante la década del noventa permitieron la incorporación de tecnología y la radicación de nuevas inversiones extranjeras.
4. La incipiente presencia de proveedores de servicios afines e instituciones de

---

<sup>70</sup> Por ese entonces, en la ciudad se había apodado en tono crítico a estas empresas “las viudas de Motorola”.

<sup>71</sup> Como menciona (Pujol 2006), el objetivo de las primeras reuniones fue generar ciertas rutinas de trabajo y establecer algunos mecanismos de coordinación. No obstante, algo recurrente en las reuniones fueron las lecturas y análisis de otras experiencias sobre clusters (especialmente sobre la experiencia del Silicon Valley y los distritos industriales italianos), para poder asimilar conjuntamente algunas ideas básicas: evitar la lógica de funcionamiento de las cámaras empresariales, cuestionada por el grupo por su baja capacidad para tomar decisiones; comprender la importancia del ingreso de otras instituciones ajenas al sector como las instituciones de formación; y analizar la realidad del sector y de los principales aspectos sobre los cuales podría estructurarse la cooperación y acción conjunta.

<sup>72</sup> El holding Roggio es un grupo local cuyas principales áreas de acción son la construcción, el transporte y la ingeniería ambiental y del cual se desprendió, en el año 1995, el área dedicada a brindar servicios de *outsourcing* y soporte IT a las empresas del holding bajo el nombre de Grupo Prominente.

<sup>73</sup> Pujol (2006) menciona que, en el 2001, algunas de estas empresas facturaban por encima de los \$ 5 M en tanto otras lo hacían por debajo de los \$ 250.000. En términos de la ocupación también había notorias diferencias entre las firmas fundadoras.

apoyo técnico específico.

5. Concentración geográfica de empresas
6. Líderes con ideas innovadoras y pensamiento estratégico
7. Empresas que invierten en Investigación y Desarrollo

La finalidad declarada del acuerdo era nuclear a las empresas del sector de TICs, dadas las ventajas mencionadas, y así lograr una coordinación y sinergia de las mismas, que potenciara las acciones individuales mediante la conformación de redes que beneficiaran a cada empresa en particular y también al conjunto, a través de relaciones de cooperación y convergencia de intereses. Se esperaba que esto acarrearía una mejora en la competitividad sistémica al elevar la calidad de las empresas. Por otra parte, la iniciativa también pretendía incrementar la capacidad de vinculación con el entorno, desarrollar redes institucionales, promover la innovación y facilitar la internacionalización del sector (Dellavedova 2006).

En su documento fundacional, los integrantes del Cluster manifestaban su vocación por abrirse al mundo, internacionalizar sus actividades, promover alianzas e integrarse con empresas extranjeras, relativizar intereses individuales, fomentar la cultura empresarial, la cooperación y la asociatividad y asumir el compromiso de la mejora continua y la innovación. Este espíritu pro-empresas extranjeras quedó incluso plasmado en el Estatuto del CCT. Allí, se establece claramente como objetivo de la institución “impulsar la radicación de compañías extranjeras, con fines de inversión y desarrollo local” (inc. g, art. 2º Estatuto de creación del CCT).

Un punto importante a destacar es que el CCT nació y se consolidó en forma privada en tanto fue recién más tarde que se incorporaron al mismo la universidad y el Estado. Esto constituye un hecho algo singular puesto que en muchas otras experiencias el Estado y las instituciones educativas han estado presentes desde un comienzo<sup>74</sup>.

A partir de su creación, al interior del CCT comenzó la tarea de consolidar el capital social que estaba aún en proceso, básicamente debido a que muchas de las firmas eran competidoras en el mercado interno y a que dentro del sector coexistían empresas de muy diferentes tamaños. Estos temas serán abordados con mayor profundidad en la próxima sección.

## **2. LA DINÁMICA EMPRESARIA AL INTERIOR DEL CLUSTER**

Con el correr del tiempo, el CCT fue incorporando nuevos miembros a su grupo inicial. A fines de 2003 ya eran 26 las empresas asociadas (y 30 en el 2005). Hoy, el CCT tiene 100 miembros activos los que, en conjunto, dan empleo a más de 4500 personas. De este total, 90 empresas pertenecen al sector de SSI y *call centers* y el resto a actividades complementarias como educación técnica, marketing y asesoramiento legal y tributario.

---

<sup>74</sup> Por ejemplo, el APL de TI de Bahía, en Brasil, el desarrollo del sector de software en Israel o los casos de Irlanda e India.

Desde el punto de vista organizativo, el CCT se gobernaba a través de un Consejo Directivo que según el Estatuto se renovaría partir del tercer año por tercios, con una periodicidad de dos años (art. 39). A su vez, existía una Mesa Directiva de índole ejecutiva que en los primeros años fue ocupada por las empresas fundadoras.

El Estatuto había establecido claramente que el Consejo Directivo debía reunirse, como mínimo, con una periodicidad quincenal. En los hechos, estas reuniones se hicieron semanalmente y se cumplió una regla que, en opinión de los empresarios, fue clave para la construcción de la institucionalidad y que consistía en que cada miembro de la Comisión no podía ser reemplazado en esas reuniones por otra persona de la empresa. Esta simple norma posibilitaba la presencia en todo momento de individuos con poder para tomar decisiones.

La crisis económica del año 2002 significó una fuerte puesta a prueba para las empresas del CCT. No sólo debían sobrellevar sus negocios y afrontar la fuerte recesión interna sino también sostener el compromiso asumido dentro del CCT<sup>75</sup>. Pese a todo, las reuniones se mantuvieron y el cluster siguió consolidando su capital social e incorporando nuevos miembros.

A grandes rasgos, podemos decir que luego de unos años de su creación, dentro del CCT coexistían tres grupos de empresas: el primero, formado por las empresas fundadoras (líderes en el mercado), que tenía el control de la Mesa Ejecutiva y tomaba las decisiones más relevantes. El segundo, integrado por un conjunto de alrededor de 15 empresas de menor tamaño, dinámicas y con potencial de desarrollo, que pensaban que podían igualar relativamente pronto a las firmas fundadoras y que, como es lógico, presionaban por participar en la toma de decisiones. Y por último, un tercer grupo conformado por empresas de menor tamaño que ingresaron al CCT cuando éste comenzó a plantearse la necesidad de atraer firmas más pequeñas a la institución (Pujol 2006).

El clima dentro del CCT era de cierta conflictividad. Las empresas del segundo grupo presionaban por participar y tener más injerencia en las actividades en tanto que la apertura del CCT al tercer grupo de firmas incrementó aún más esa conflictividad puesto que las empresas nuevas –en su mayoría más pequeñas que las anteriores- comenzaron a demandar, indirectamente, que el CCT les generara negocios.

En parte como respuesta a estas demandas, y en parte por la convicción de un grupo de empresas, se gestó dentro del cluster lo que fue la primera experiencia asociativa –y la más importante hasta el momento- de esa institución: el Córdoba System Factory (CSF).

## **2.1 Asociatividad para exportar: el primer intento por consolidar una estrategia asociativa dentro del cluster**

Desde un comienzo, el CCT tenía como meta internacionalizar a las firmas. De hecho, muchas de las empresas fundadoras ya tenían experiencia exportadora y la conquista del

---

<sup>75</sup> Algunas empresas pensaban que frente al panorama tan crítico no tenía demasiado sentido asignar horas al cluster. Sin embargo, al mismo tiempo creían que esa rutina de reuniones les era útil para discutir acerca de la difícil coyuntura económica. Pujol (2006)

mercado externo era, en general, un anhelo de la mayor parte de las desarrolladoras de software cordobesas de mediano porte.

En este clima, en el año 2003 se creó dentro del CCT el Córdoba System Factory (CSF). Esta iniciativa fue pensada como un modo de asociar empresas pertenecientes al cluster con el fin de proveer servicios de factoría de software para el exterior en forma conjunta. El CSF estaba formado por 11 empresas del cluster y tenía un gerente comercial que coordinaba sus acciones. A su vez, esta iniciativa estaba apoyada por el Estado provincial, quien subsidiaba las acciones de esta asociación. Las empresas integrantes del Córdoba System Factory estaban obligadas a obtener una certificación de calidad CMM, para lo cual contaban con el apoyo del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas del BID/FOMIN<sup>76</sup>.

El CSF comenzó a explorar algunos mercados externos, en general latinoamericanos, y finalmente logró obtener algunos contratos y ganar licitaciones para proveer servicios de *factory* en Chile y Paraguay. Pero posiblemente el grupo no estaba aún maduro para esta experiencia y comenzaron a aparecer problemas entre las empresas. En parte, esto estaba relacionado con la fuerte asimetría que existía entre las firmas integrantes del CSF –la más grande tenía 200 empleados y la más pequeña apenas 7-. Pese a haber logrado abrir algunas puertas en el exterior, la asociación se fue deteriorando y la confianza entre las firmas se diluyó. En opinión de algunos referentes claves consultados, parte del fracaso del CSF puede estar relacionado con el temor que tenían las empresas de que esa asociación compitiera con ellas mismas por los negocios en el exterior. Pero también influyeron otros aspectos como actitudes poco colaborativas, recelos entre las empresas, competencia, etc., todos ellos factores que suelen estar presentes en las experiencias asociativas que no llegan a buen puerto.

## **2.2 Cambios institucionales para solucionar conflictos**

En opinión de una de las fuentes consultadas, a partir del fracaso del CSF y con la entrada de más miembros al CCT, el “sello” de pertenecer al cluster comenzó a perder valor. Las misiones comerciales que se organizaban eran criticadas por algunos debido a que se consideraba que siempre eran beneficiadas las mismas empresas. Algunos intentos de asociar empresas para exportar o para participar en licitaciones terminaron generando problemas entre las firmas –al decir de un testigo de esa época “*aparecieron los negocios y empezaron los problemas*”. En definitiva, lo que estaba en juego era la discusión acerca de la apropiación de los negocios conjuntos que podía generar el cluster como tal.

Todas estas dificultades de integración decantaron finalmente en algunos cambios institucionales dentro del cluster. En primer lugar, en el año 2004 los integrantes de la

---

<sup>76</sup> El CCT participó del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba, destinado al sector electrónico-informático y financiado conjuntamente por el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo, la Agencia para el Desarrollo de la ciudad de Córdoba (ADELOC) y la Cámara de Comercio Exterior de Córdoba. El objetivo del programa era apoyar iniciativas orientadas a la generación de competitividad externa e incremento de la productividad de las empresas. (Pujol 2006) destaca como uno de los logros de este programa los esfuerzos realizados para la obtención de certificaciones de estándares de calidad de software para las empresas del sector.

Mesa Ejecutiva renunciaron –en Asamblea Extraordinaria convocada a tal efecto- a sus cargos en el Consejo Directivo. En esa misma asamblea también se sometió a consideración de los asociados y se aprobó una modificación al estatuto que permite que el cargo de Director Ejecutivo sea desempeñado por un profesional contratado, que no pertenezca al Consejo Directivo (Pujol 2006). A partir de entonces, el Director ejecutivo - cuyo perfil era más bien de tipo institucional- dio lugar a la llegada de un nuevo Director cuyo perfil se orientaba, según las firmas, más hacia lo comercial.

Como parte de su consolidación, finalmente el CCT adquirió un terreno en las afueras de la ciudad para la construcción del parque tecnológico, un anhelo largamente discutido con el gobierno local que, a la sazón, se había comprometido a aportar un subsidio equivalente a US\$ 200/m<sup>2</sup> construido. Dado que surgieron algunos problemas con los terrenos a utilizarse –que iban a ser adquiridos con una línea de crédito especial aportada por el gobierno de la provincia-, finalmente el terreno fue comprado por las 8 empresas más grandes del CCT<sup>77</sup>. La compra del terreno también generó cierta controversia entre las empresas del cluster, en tanto para algunas se trataba del comienzo del sueño del Parque Tecnológico, para otras era apenas un negocio inmobiliario de las grandes firmas locales del sector. Hasta el momento, aún no ha comenzado la construcción del Polo pero las firmas participantes se muestran entusiastas en que esto ocurrirá en el corto o mediano plazo.

### **2.3 Las redes al interior del cluster**

La construcción del capital social del CCT ha sido y continúa siendo un proceso complejo. Este hecho no debe sorprender puesto que dicha construcción implica no sólo desarrollar redes de relaciones entre las firmas sino también consolidar el sentido de pertenencia al grupo y promover comportamientos basados en la confianza, aspectos todos ellos difíciles de lograr en el marco de las relaciones económicas. Al respecto, es interesante observar los resultados que arroja el estudio realizado por (Matta y Donadi 2007) durante los años 2005 y 2006 en el cual los autores evalúan la red de relaciones que se ha desarrollado entre distintas firmas pertenecientes al CCT, a la CIIECA y/o al Programa de Cadenas Productivas BID-FOMIN, es decir, empresas TI que, de un modo u otro se encontraban nucleadas bajo algún paraguas institucional.

El mencionado estudio dividió las distintas redes establecidas entre los actores encuestados en diversos grupos. El primero tiene en cuenta el nivel de conocimiento que las empresas poseen las unas de las otras (red de conocimiento), de modo tal que el resultado permite saber cuáles son las más reconocidas y la voluntad existente por parte de las firmas de entablar alguna interrelación. A su vez, el nivel de conocimiento que tienen las empresas es importante en cuanto a las acciones de cooperación que pueden llegar a establecer. Los resultados muestran que de un ideal de conocimiento mutuo del 100% en el caso del cluster de SSI de Córdoba el valor se encuentra en un 42%. El promedio de relaciones por empresa en número de firmas es de 19 de un total de 47. Esto

---

<sup>77</sup> El gobierno también se había comprometido con el CCT y la CIIECA a aportar un subsidio por puesto de trabajo, créditos blandos y menor costo de la energía eléctrica a las empresas nucleadas en el Polo Tecnológico.

implica, según los autores, un grado de desconocimiento relevante, ya que las empresas no llegan, en promedio, ni a conocer a la mitad de las empresas del sector. De todos modos, este número no parece tan bajo, y la percepción durante las entrevistas realizadas para esta investigación es que en general hay un alto nivel de conocimiento entre las empresas de sus pares, no sólo conocimiento comercial sino que en algunos casos este conocimiento llega incluso hasta a los temas tecnológicos en los que cada uno está enfocado.

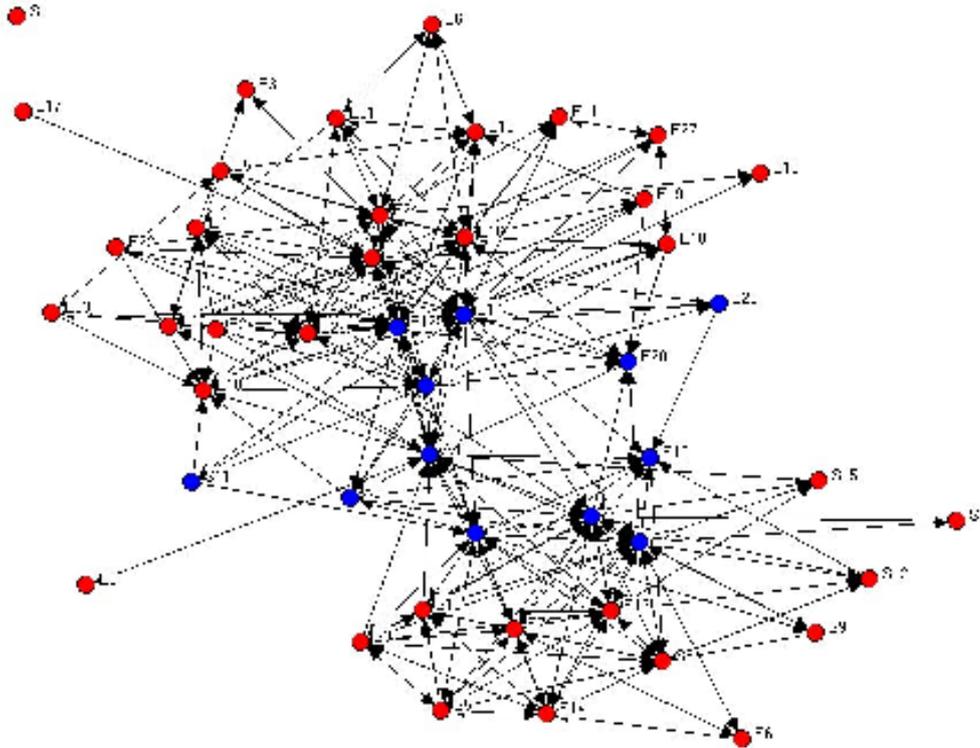
La segunda red analizada por los autores es la red de comunicación entre empresas, hecho que implica reciprocidad e interacción entre las mismas. Esta comunicación se evaluó en tres niveles: a) comunicación para realizar negocios, b) intensidad y frecuencia de dicha comunicación, y c) relevancia de la información intercambiada. Los resultados para el primer caso dieron valores de 16% de los vínculos posibles. Tomando en cuenta el resultado anterior, esto significa que el 40% de las empresas que se conocen a su vez se comunican entre sí<sup>78</sup>. El trabajo encontró además, mayor cohesión entre las empresas pertenecientes a CIIECA que al CCT.

Por último, mencionaremos los resultados de la evaluación de la red de cooperación (trabajo conjunto) entre las empresas del sector cuyo valor fue del 15% respecto de la máxima cooperación posible (Matta y Donadi 2007). En los gráficos se resumen los resultados recién descriptos para cada una de las redes.

---

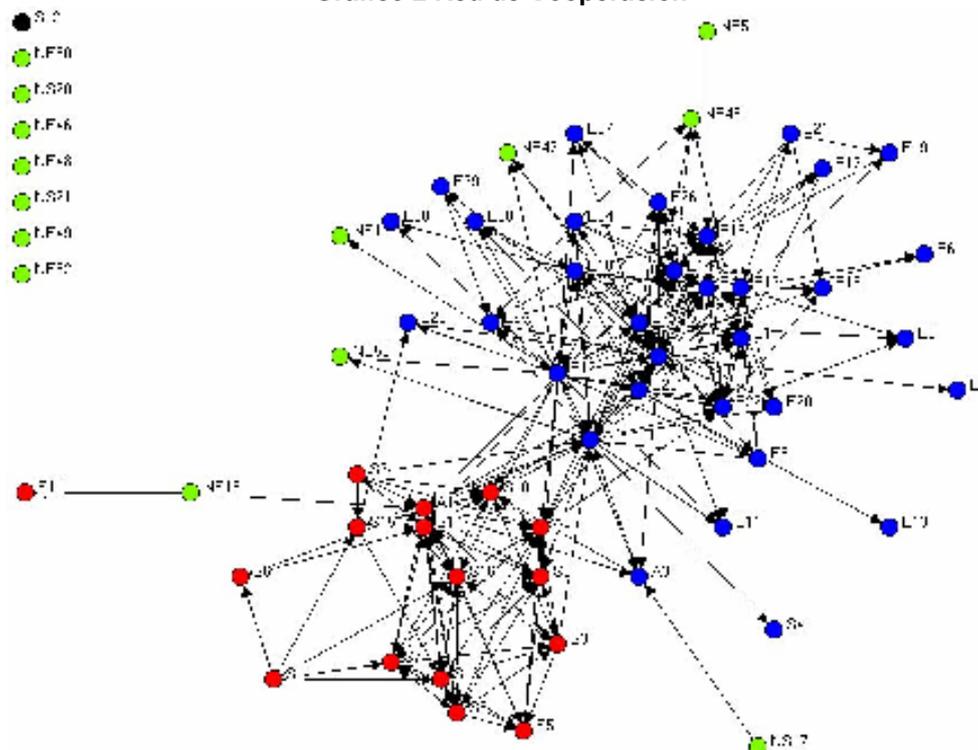
<sup>78</sup> Los autores destacan que hay una gran divergencia en los valores entre diferentes empresas, existiendo casos extremos de elevadas redes y otros de total aislamiento.

**Gráfico 1 Red de comunicación**



Referencias: E empresa perteneciente a la CIIECA; S empresa perteneciente al CCT; A empresas que han formado una sociedad para realizar negocios.  
Fuente: (Matta y Donadi 2007)

Gráfico 2 Red de Cooperación



Referencias: E empresa perteneciente a la CIIECCA; S empresa perteneciente al CCT; A empresas que han formado una sociedad para realizar negocios. N no pertenece al programa de Cadenas de Valor del BID.

Fuente: (Matta y Donadi 2007)

Más allá de estos resultados, y adelantando en parte las conclusiones, aún considerando las experiencias puntuales o anecdóticas que pueden hallarse dentro del cluster, el hecho es que no parece haber hasta el momento una profusión de redes relacionadas con la realización de negocios. Sí es muy interesante la construcción institucional que se ha ido desarrollando en torno al CCT, sobre lo cual volveremos más adelante en este trabajo.

Desde el punto de vista de las economías emergentes de relaciones que mantienen las firmas entre ellas, éstas parecen estar más bien concentradas en aspectos de índole institucional o gremial y en mucha menor medida en temas tecnológicos o comerciales. Asimismo, la acumulación de capacidades tecnológicas es hasta el momento un aspecto casi individual de cada firma puesto que las instancias de interacción en este terreno son aún débiles o están poco desarrolladas, tanto en el caso de las compañías locales como de los vínculos entre éstas y las empresas transnacionales que se han localizado en la ciudad hasta el momento. Precisamente, sobre la radicación de las grandes corporaciones multinacionales del área de TI en Córdoba volveremos en el siguiente apartado.

### **3. LA LLEGADA DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES: AMENAZA U OPORTUNIDAD?**

### 3.1 Las inversiones recientes

El desarrollo del conjunto del sector de SSI en Córdoba comenzó a tener relevancia internacional con la llegada de empresas transnacionales de gran envergadura como Motorola (uno de los principales proveedores mundiales de equipos de telecomunicaciones), Intel (el mayor fabricante de chips) y EDS (líder en el mercado de servicios de tecnología en soluciones de negocios, producción de software y gestión de infraestructura). Aunque no se conoce exactamente la inversión total en la provincia, se estima que estas empresas han invertido más de USD 50 millones entre el 2001 y el 2006 y tienen planeado cuadruplicar esa cantidad en los próximos cinco años (infobaeprofesional.com 2006 Noviembre 15).

El primero de estos casos fue el de **Motorola** que, como ya mencionamos, en el año 2000 anunció su intención de radicar un centro de desarrollo de software en la Argentina. La posibilidad de que la compañía se estableciera en Córdoba generó un fuerte movimiento al interior de la industria de software local y fue también, como ya mencionamos, un elemento de cohesión determinante para la conformación del Cluster Córdoba Technology. El caso de Motorola es interesante porque precedió a la devaluación de 2002, es decir, cuando aún el país no ofrecía ventajas de costos evidentes respecto de otros competidores.

Desde un punto de vista estructural, las razones de Motorola para radicarse en la Argentina estaban relacionadas con el cambio de estrategia de desarrollo de software que la compañía había iniciado a mediados de los '90 a nivel global y a partir de la cual había creado una unidad de negocios de desarrollo de software denominada *Motorola Software Group* cuya metodología operativa era abrir centros de desarrollo en diferentes ciudades del mundo<sup>79</sup>. El primer centro *offshore* se radicó en 1991 en la India y cuenta actualmente con alrededor de 3500 empleados (Motorola 2007).

Cuando la compañía decidió establecer un nuevo centro en América Latina, se evaluaron diferentes localizaciones dentro de la Argentina (entre ellas Córdoba, Rosario y Pilar) como así también en Chile, México y Brasil.

Finalmente, la empresa decidió establecerse en la ciudad mediterránea, instalando allí un centro de desarrollo de software para teléfonos celulares y otros equipos fabricados por la empresa. Este centro comenzó con un pequeñísimo grupo de 5 personas que rápidamente trepó a 54 y actualmente cuenta con 260 empleados. Al año siguiente de su radicación, la firma comenzó a exportar algunas soluciones desarrolladas localmente y alcanzó la certificación CMM 5 (López y Ramos 2007). Actualmente, el 100% de los desarrollos se exportan.

---

<sup>79</sup> El Motorola Software Group fue creado en 1991 con el fin de llevar a cabo desarrollos innovadores de software. Actualmente es una organización que cuenta con 24 centros de desarrollo localizados en 15 países que emplean más de 6000 ingenieros. Los centros están en: Córdoba (Argentina); Adelaide y Sydney (Australia); Montreal (Canadá); Chile; Beijing, Chengdu y Nanjing (China); Tokio (Japón); Bangalore y Hyderabad (India); Turín (Italia); Kuala Lumpur (Malasia); Puebla (México); Krakow (Polonia); San Petersburgo (Rusia); Livingston (Escocia); Singapur; Taipei (Taiwán); Austin, Ft. Lauderdale, Schaumburg, Phoenix y Boston (Estados Unidos).

En su decisión de radicarse en Córdoba influyeron varios factores, entre los más importantes: la existencia de recursos humanos calificados y de universidades prestigiosas y especializadas en diversas ingenierías, la seguridad que ofrecía la ciudad, la similitud con el huso horario de los EE.UU., la existencia de una incipiente industria de software local, el relativamente corto viaje hasta los EE.UU. –en comparación con otros centros en Asia-, los costos atractivos –aunque la empresa manifiesta que éste no fue el *driver* principal- y, por último, los beneficios que ofreció el gobierno provincial a la empresa como parte de su política de atracción de inversiones en el área de las TICs.

Sobre este último punto en particular, debemos decir que los beneficios que percibió Motorola –hechos a través de un convenio específico con el gobierno de la provincia- desataron numerosas críticas tanto en la prensa como en el ámbito empresarial y académico. Para atraer a la empresa, el gobierno provincial se comprometió a aportar USD 3.4 M para la construcción del edificio, concedió exenciones impositivas por el término de 10 años y un subsidio mensual por cada puesto de trabajo generado. Cabe destacar que todos estos convenios incluían cláusulas específicas según las cuales las ET se comprometían, a cambio de los beneficios otorgados, a colaborar con las PYMEs locales aunque desconocemos cuáles eran los alcances de la colaboración exigida.

Este apoyo ha sido objeto de críticas por parte de quienes sostienen que estas políticas no tuvieron ninguna orientación hacia las empresas locales de menor tamaño (Pujol, 2006) en tanto que también se han escuchado cuestionamientos respecto de la discrecionalidad con que se han otorgado ciertos beneficios (ver Berti (2006)). De todas maneras, debemos mencionar que este tipo de medidas no escapan a lo que ocurre en la mayor parte de los países que intentan atraer inversiones de gran porte y que esta llegada de empresas es indudablemente un elemento fundamental en el posicionamiento que está teniendo esa provincia dentro del sector de SSI a nivel regional (López y Ramos 2007).

Cabe sí preguntarse hasta qué punto la llegada de esta empresa ha generado o puede generar alianzas e interacciones locales que permitan la acumulación de capacidades tecnológicas para las firmas locales o la generación de economías de especialización en torno al cluster. Esto en gran medida dependerá de dos cuestiones: el perfil tecnológico que adopte el centro y su posicionamiento dentro de la compañía y el tipo de interacción que se establezca con el entorno local.

Con respecto al primero de estos puntos, el tipo de desarrollos que hace Motorola desde su centro en Córdoba, es similar al que la compañía realiza desde cualquiera de sus otros centros de software. Dentro del *Motorola Software Group* no existe especialización ni segmentación del mercado sino que más bien lo que se da es una “pseudo-competencia” interna entre los diferentes centros del grupo a nivel global.

Frente a este panorama, el centro de Córdoba parece ofrecer como atractivo la posibilidad de desarrollar software de calidad similar a la de otros centros en la India; EEUU o Europa con un costo también similar o algo menor, según el caso. Sin embargo, algunos opinan que la falta de recursos humanos con formación de maestría o doctorado –algo que contrasta, por ejemplo, con lo que puede hallarse en otras economías emergentes como Polonia- es algo que le resta posicionamiento interno al centro de Córdoba.

Entre los desarrollos que tiene a su cargo, el centro trabaja en el proyecto *Motohealth*, un sistema para el control a distancia de indicadores de salud. También participa en el proyecto para el desarrollo del *Softwareswitch*, una tecnología para comunicaciones móviles de tercera, cuarta y quinta generación. Por otra parte, el centro cordobés fue el primero de la compañía en el mundo en obtener la certificación bajo la norma ISO 9001:2000 y el primero en Argentina que además cuenta con una certificación CMM nivel 5. (Infobae Profesional, 20 de noviembre de 2006)

Como objetivo de desarrollo, el centro de Córdoba aspira a obtener algunas patentes propias, lo cual lo ha llevado a demandar recursos capacitados en nuevas tecnologías que antes no estaban disponibles en el mercado y que parecen difíciles de hallar dado el perfil de formación de los RRHH locales.

Más allá de esto, hay quienes consideran que lo que Motorola está realizando desde Córdoba no es otra cosa que *software factory de relativamente bajo nivel* de sofisticación tecnológica y bajas posibilidades de generar encadenamientos y derrames tecnológicos de importancia en la industria local<sup>80</sup>.

Desde el punto de vista de la vinculación de la empresa con el entorno en un comienzo la ET no tenía intenciones de desarrollar proveedores locales puesto que ésta no era una modalidad usual de la compañía. Sin embargo, con el tiempo fue revisando esta posición, en parte a raíz del malestar en el ámbito empresarial local y de las presiones existentes, pero se impuso como condición que dichos proveedores tuvieran una certificación de calidad de nivel CMM5. Esto incentivó a algunas empresas a iniciar el proceso de certificación, en el cual, debemos destacar, Motorola ha colaborado fuertemente ofreciéndoles gratuitamente a las firmas cupos de *pre-assesment* de certificación.

Sin embargo, pese a esta decisión, hasta el momento es relativamente poco lo que el centro de Motorola terceriza en empresas locales como así también son escasos los casos de teletrabajo que realiza la compañía. Un hecho que sí ha sido destacado por las empresas entrevistadas es que Motorola ofrece a las firmas proveedoras no sólo el contrato sino también una fuerte capacitación, lo cual es altamente valorado por las empresas locales que han sido beneficiadas con este tipo de vinculaciones. Otros de los aspectos positivos destacados es la colaboración de la empresa con las universidades - financiando cursos, postgrados y otras iniciativas de capacitación-.

Más allá de que no existen importantes ejemplos de vinculaciones a nivel comercial o tecnológico entre la ET y las locales, debemos mencionar que sí se percibe un clima de fuerte interacción en otros ámbitos como el institucional o el académico, donde la compañía tiene una fuerte presencia, participa de las diferentes instancias que han ido surgiendo en torno al cluster y es, sin lugar a dudas, un actor sumamente relevante y un referente en las discusiones acerca del futuro del sector de TI en Córdoba.

El segundo arribo a Córdoba es el de **INTEL**, el mayor fabricante de chips del mundo. La

---

<sup>80</sup> Cabe destacar que uno de los cuatro objetivos del *Motorola Software Group* es desarrollar software a bajo costo. Los otros tres son: desarrollar productos de software, soluciones de sistemas y liderar *expertise* en nuevos campos.

firma se instaló en la ciudad en el año 2006<sup>81</sup>. El centro de Intel en Córdoba está formado actualmente por unas 60 personas -todas ellas con formación universitaria- aunque el objetivo de la empresa es llegar a tener, con el tiempo, 400 empleados.

El por qué de la localización de Intel en Córdoba hay que buscarlo posiblemente, en una combinación de factores. En primer lugar, antes de tomar la decisión de la localización del nuevo centro, Intel había hecho algunas pruebas piloto con aportes de capital semilla a ciertos proyectos incubados en diferentes universidades del país y el de Córdoba había resultado ser uno de los interesantes. Por otra parte, la compañía venía realizando algunos proyectos educativos en la Argentina con el objetivo de promover el uso de computadoras y en esta línea, en el año 2002 había apoyado la creación del Instituto Tecnológico Córdoba (ITC) mediante el aporte de dinero y equipamiento. En tercer lugar, la provincia le ofrecía, al igual que a Motorola, interesantes incentivos en la forma de subsidios y un régimen legal que le permitía acceder a ciertos beneficios impositivos mediante la promoción industrial. Puntualmente, Córdoba se comprometía a solventar la inversión para la construcción del laboratorio (estimada entre USD 1.5 M y USD 2 M) y al pago del 7.5% de las cargas laborales de la nómina salarial de la empresa (López y Ramos 2007), además de los subsidios por cada puesto de trabajo creado que también le había otorgado en su momento a Motorola.

Por último, a las ventajas de costos propias de la Argentina se sumaron también otros activos, como el buen nivel de los recursos humanos disponibles, los esfuerzos en materia de educación de los centros universitarios de la provincia, la tradición de las universidades cordobesas en I+D en áreas de interés para las firmas del sector y el creciente número de empresas de SSI en la ciudad. En particular, la empresa estaba interesada no tanto en el volumen de compañías dedicadas al desarrollo de software sino más bien en la madurez que mostrara el ecosistema de generadoras de software de la ciudad. Esto último lo halló en Córdoba y pone en evidencia el hecho de que la existencia del CCT significó un activo más en la decisión de inversión de la ET.

El centro de Intel en Córdoba forma parte de la Red de Centros de Software de la corporación que ya opera en los Estados Unidos, China y Rusia y el objetivo es que se especialice en desarrollar software para optimizar el desempeño de las aplicaciones que corren sobre arquitectura Intel. La estrategia de la empresa es lograr que el centro desarrolle el ciclo completo de vida del producto, lo cual significa que esta filial tendrá a su cargo todas las etapas del proceso, desde la arquitectura hasta la etapa final de producción (López y Ramos 2007). El caso de Intel se diferencia de las otras iniciativas que se conocen hasta el momento en la Argentina puesto que apunta a cubrir un segmento de alto nivel tecnológico. Prueba de ello es el hecho de que los requerimientos de recursos humanos que tiene la empresa están enfocados, exclusivamente, a la contratación de ingenieros o profesionales con títulos de postgrado.

Si bien la compañía reconoce que su llegada ha generado algunos movimientos en el mercado laboral local y es consciente de las limitaciones de oferta de recursos humanos

---

<sup>81</sup> Previo a esto, la compañía ya tenía distribuidores en la Argentina desde 1974 y oficinas comerciales en Buenos Aires, junto con un Centro de Apoyo para el Cono Sur (López y Ramos 2007).

calificados que están comenzando a sentirse en la región, considera que la competencia por dichos RRHH es menor en la Argentina que en otros países, como China o Rusia, puesto que son más las empresas que llegan para radicarse allí.

Como hemos mencionado, a diferencia del caso de Motorola en el cual no hay segmentación entre los diferentes países, los centros de INTEL están especializados y la filial argentina aspira a tener el dominio sobre dos o tres tecnologías específicas.

Según informaciones periodísticas, en enero de 2007, Intel anunció la creación de una nueva división dedicada a la innovación en tecnología de software que se sumará al centro de desarrollo que la firma ya tiene en Córdoba. La puesta en marcha de la nueva división, denominada *Software Pathfinding and Innovation*, demandaría una inversión inicial de U\$S 1,5 millones, que se elevaría a los 9,5 millones aproximadamente en los próximos cinco años. Esta división mundial tiene 50% de sus integrantes en Córdoba y 50% en Estados Unidos.

Asimismo, Intel prevé invertir cerca de U\$S 4,6 millones en los próximos cinco años para investigar una nueva línea de componentes de software de seguridad para arquitecturas orientadas a servicios. Este proyecto fue concebido y será desarrollado en forma íntegra en la Argentina. Además, la puesta en práctica del mismo implica la instalación de un *High Performance Computing Clustering Lab*.

Por otra parte, desde su radicación, la compañía lanzó un programa gratuito para apoyar a pequeños desarrolladores de software denominado *Software Partner Program* (SPP), con el objetivo de capacitar desarrolladores que utilicen su *mainframe*.

En cuanto a la interacción de la compañía con las firmas locales, el caso es similar al de Motorola: la interacción es muy fluida en materia institucional y académica pero decae cuando se ingresa al mundo de los negocios. Sólo recientemente la empresa ha comenzado a trabajar con algunas pocas locales en el desarrollo de algunos proyectos puntuales que, aparentemente, son de gran interés tecnológico.

El tercer caso que mencionaremos es el de **EDS**. Esta empresa abrió su Centro de Servicios Globales en Córdoba a comienzos del año 2007. Actualmente, la compañía tiene un plantel de 600 empleados que espera llevar a 800 durante este año y a 1500 en 2009. El Centro realiza mantenimiento preventivo y evolutivo de software y desarrolla proyectos en Java y Dotnet. Para ello, cuenta con tres áreas bien diferenciadas: desarrollo y soporte de aplicaciones, *Business Process Outsourcing* (BPO) y Administración de Infraestructura (ITO por sus siglas en inglés –*Infrastructure Technology Outsourcing*). A nivel global, la compañía tiene otros 7 centros de servicios similares al de Córdoba, todos ellos orientados fundamentalmente a la exportación y que tienen entre 1500 y 4000 empleados.

Antes de abrir su centro en Córdoba, EDS ya tenía un centro en Buenos Aires. La decisión de abrir una nueva filial tiene que ver, principalmente, con cierto agotamiento que se observa en el mercado de Buenos Aires, lo cual obliga a esta y a otras empresas, a pensar en localizaciones alternativas para seguir expandiéndose en el país. En este

contexto, Córdoba ofrecía para esta ET algunas ventajas por sobre otras posibles ciudades: el hecho de contar con buenas universidades y recursos humanos calificados, un mercado algo más grande que las ciudades alternativas evaluadas<sup>82</sup>, la existencia del cluster Córdoba Technology y de cierta masa interesante de empresas desarrolladoras y por último, la posibilidad de acceder a beneficios e incentivos otorgados por el gobierno provincial (aunque debemos mencionar que la compañía no considera que este último punto haya sido un *driver* tan relevante para su radicación).

La llegada de EDS a Córdoba provocó un gran revuelo entre las compañías del sector. A diferencia de los casos de INTEL y Motorola, las firmas locales vieron en esta ET una fuerte amenaza para su supervivencia. Básicamente, EDS es visualizada como un competidor en el mercado laboral. No ocurre lo mismo en el plano comercial, donde no hay grandes rivalidades dado que la compañía estadounidense está enfocada mayoritariamente al mercado externo o corporativo.

A esta rivalidad debe agregarse que la ET percibe subsidios por estar en Córdoba, lo cual alienta la animosidad de las firmas locales que ven en esta empresa sólo conductas predatorias del mercado.

La empresa considera que los beneficios en términos de trayectoria laboral y capacitación que ofrece una compañía como EDS no pueden ser igualados por ninguna firma local y por ende, entienden que es razonable que los jóvenes abandonen sus empresas para pasar a integrar el staff de EDS. Sin embargo, para las firmas locales esta política va más allá del simple reclutamiento y hay quienes consideran que la compañía estadounidense utiliza métodos poco éticos para obtener a los mejores trabajadores de la industria. Más allá de la cuota de realidad o mito que haya en estas afirmaciones, el hecho es que EDS es percibida por las empresas locales como una amenaza.

A esto se agrega que la ET no tiene prácticamente vinculaciones con las firmas locales. Como forma de paliar al menos parcialmente su descrédito, EDS comenzó a subcontratar horas hombre a las empresas locales. Sin embargo, esta metodología en muchos casos terminó con la transferencia del personal a la ET lo cual, en lugar de mejorar el clima tendió a empeorarlo. Es importante mencionar también que parte de esta falta de interacción puede estar relacionada con ciertas falencias que la ET detecta en el entorno local, por ejemplo, la heterogeneidad en la calidad de las desarrolladoras, el bajo nivel de inglés en algunos casos, la falta de entrenamiento para trabajar en grandes proyectos, la insuficiente experiencia en ciertos segmentos del mercado, etc.

El atractivo de Córdoba para la radicación de empresas llevó a otras firmas multinacionales del sector a evaluar la posibilidad de radicarse en la provincia. Así, en el año 2007, la francesa **Gameloft** –dedicada al desarrollo de videojuegos para telefonía móvil- decidió abrir su segundo centro en la Argentina en la ciudad de Córdoba (la empresa tenía desde el año 2005 un centro de desarrollo en Buenos Aires). La compañía tiene centros en la India, China, Canadá, EE.UU., Rumania y, recientemente, en Brasil<sup>83</sup>.

---

<sup>82</sup> EDS también había evaluado radicarse en Rosario (posteriormente lo hizo) y Mendoza.

<sup>83</sup> El principal centro de desarrollo de videojuegos de la compañía está en Canadá.

En los últimos años, Gameloft ha llevado adelante una política de deslocalización de su producción, en particular, la etapa de adaptación de los juegos a los diferentes teléfonos celulares existentes. Se trata de una actividad de menor valor agregado que la de creación en sí misma pero que insume una gran cantidad de horas de programación (cerca del 80% de todo el proceso).

En ese contexto, la compañía evaluó la alternativa de abrir un centro de adaptación de videojuegos a celulares en la Argentina. Entre los determinantes de esa decisión estuvieron los bajos costos que ofrecía el país luego de la devaluación de 2002, la existencia de recursos humanos calificados –especialmente de desarrolladores *amateurs* de videojuegos<sup>84</sup>- y la existencia de una “cultura de videojuegos”.

La decisión de Gameloft de abrir un segundo centro en la Argentina tuvo que ver con las limitaciones de mano de obra que la empresa comenzó a percibir en el mercado porteño, razón por la cual la firma inició un proceso de evaluación de localizaciones alternativas para este segundo centro, básicamente Córdoba y Rosario. Finalmente, en mayo de 2007 inauguró su centro de Córdoba. La elección de la ciudad tuvo que ver fundamentalmente con la existencia de universidades, la detección de mayores oportunidades para hallar oficinas<sup>85</sup> y la existencia de subsidios por parte del gobierno cordobés.

Pese a que la empresa no reconoce en la existencia del cluster un *driver* importante para su radicación en Córdoba, sí admite que el hecho de que Motorola e Intel estuvieran ya establecidas en esa ciudad influyó positivamente en la decisión de localización. La empresa parece haber valorado mucho el entorno y cierto clima propicio para el desarrollo de software, la tradición de la ciudad en este sector y la disponibilidad de estudiantes y graduados.

Si bien en un comienzo la filial local sólo realizaba adaptaciones de juegos para los modelos de celulares vendidos en América Latina, con el tiempo ha ido ganando algún terreno dentro de la corporación y recientemente desarrolló un juego para el mercado mundial y otro para el mercado regional (Argentina y Brasil).

Los recursos informáticos que encontró la compañía, tanto en Buenos Aires como en Córdoba en general son buenos. Sin embargo, los jóvenes contratados deben pasar primero por un período de aproximadamente 6 meses de capacitación para estar en condiciones de realizar adaptaciones de videojuegos. En cuanto a los recursos artísticos (diseñadores 2D, etc.) que requiere el diseño y adaptación de un juego, la búsqueda de personal idóneo fue mucho más compleja.

---

<sup>84</sup> En la Argentina no hay una carrera universitaria que enseñe a desarrollar videojuegos aunque sí existen algunos institutos privados que capacitan en el dominio de esta actividad. Image Campus ofrece un título oficial de “Programador de Videojuegos Profesional” de dos años y medio de duración, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) ofrece un curso cuatrimestral de Diseño y Programación de Videojuegos y la Escuela Da Vinci tiene una carrera de tres años que otorga el título de “Diseñador y Programador de Simuladores Virtuales”. (López y Ramos 2007)

<sup>85</sup> En los últimos años, el mercado inmobiliario parece estar mostrando cierto agotamiento, particularmente en las grandes ciudades, como Buenos Aires, donde es muy difícil y costoso hallar oficinas de nivel AAA (Clarín 09.01.2008).

La firma francesa no ha establecido, desde su llegada, ningún tipo de relaciones con las compañías locales ni tampoco tiene por política subcontratar empresas para sus desarrollos. En este sentido, el entramado de relaciones de Gameloft es sumamente débil y poco desarrollado hasta el momento aunque han comenzado a interactuar con las universidades y participan de algunos foros y presentaciones vinculadas con el sector TI en la ciudad.

Pese a esto, en la Argentina existe un pequeño grupo de empresas dedicadas al desarrollo de videojuegos que, en algunos casos, están haciendo principalmente trabajos de tipo *software factory* para el exterior. Son pocas las firmas que están desarrollando juegos propios y en general, si bien la parte creativa es muy buena, los desarrollos no tienen la calidad de producción que se requiere a nivel global (López y Ramos 2007).

La quinta ET que está actualmente en Córdoba es **Datasul**, la multinacional brasileña dedicada al desarrollo y comercialización de soluciones integradas de software. El rasgo distintivo de esta radicación es que la empresa no recibió ningún tipo de subsidio por parte del gobierno provincial –sí obviamente puede gozar de los beneficios de la promoción industrial aplicables a todas las empresas del sector-. Esta empresa es la única de las ET que está asociada al CCT, hecho que no debería ser considerado casual a la luz de los problemas que ha generado entre las firmas locales el otorgamiento de subsidios a las ET.

Datasul inauguró en Córdoba, a principios de 2007, un Centro de Innovación y Desarrollo desde el cual pretende abastecer empresas de América Latina. El centro tiene actualmente 40 profesionales que estiman duplicar en poco tiempo. El centro desarrolla y mantiene aplicaciones y realiza soporte telefónico para México, Colombia, Uruguay, Paraguay y Chile. Por otra parte, el 60% de los clientes locales de la empresa pertenece al sector manufacturero (metalmecánico, caucho, plástico, electrónico, alimentos y bebidas). Córdoba representa actualmente el 50 por ciento de los negocios de Datasul en Argentina en tanto que la empresa también tiene unidades en Mendoza, Buenos Aires y Rosario, las cuales están basadas en un sistema de franquicias autónomas formadas por la corporación y sus subsidiarias.

Hasta acá hemos visto cuáles fueron los determinantes de la llegada de ET a Córdoba y hasta qué punto gravitó en la decisión la existencia de un cluster tecnológico en la ciudad. Ahora, nos interesa mencionar algunos de los efectos que trajo aparejado el arribo de estas firmas al medio local, en particular, en la vinculación entre estas empresas y las compañías locales que ya estaban desarrollando software en Córdoba.

### **3.2 Interacción con el entorno local: qué han dejado hasta el momento las ET?**

En primer lugar, diremos que para algunas firmas la llegada de las ET trajo aparejadas exigencias importantes. Por un lado, si bien las empresas locales no compiten en el mismo mercado que las ET –que destinan prácticamente la totalidad de su producción al exterior- hay algunos segmentos en los cuales pueden superponerse. Por otra parte, la llegada de empresas con altos estándares de calidad tornó más evidente la necesidad de introducir en las firmas locales algunas mejoras organizacionales y jerarquizar el tema de

la calidad.

La interacción en el terreno comercial o tecnológico es, como ya hemos mencionado, un tema bastante más complejo y menos usual –aunque en este punto hay que mencionar que esta situación también se observa en otros clusters a nivel internacional-. En este sentido, para algunas empresas locales, esta interacción debería adoptar la forma de una subcontratación por parte de las ET. En efecto, el poder ofrecer horas hombre a las grandes corporaciones que están en la ciudad es un negocio atractivo para cierto tipo de firmas locales de SSI, en particular las que se dedican a *software factory*. Para otras, en cambio, la interacción deseable con las ET pasaría más por hallar algunos mecanismos que faciliten la transferencia de tecnología, conocimientos y el acceso a mercados preferenciales, como por ejemplo, el desarrollo de proyectos conjuntos en algún segmento del mercado. Sea como fuere, está claro que en ambos casos existe un anhelo de vinculación con las ET que, hasta donde hemos constatado, todavía es tenue e incluso en algunos casos inexistente<sup>86</sup>.

Las pocas empresas que han logrado obtener contratos con las ET manifiestan que esto les ha servido (y mucho) para aprender debido a las exigencias que imponen estas compañías y a las que no siempre están habituadas. Esto es algo bastante recurrente en el tema de calidad, donde muchas empresas mencionan que ésta ha dejado de ser una opción para convertirse en una necesidad del propio negocio. Sin embargo, cabría preguntarse hasta qué punto han sido las ET y su influencia las que generaron este tipo de cambios en las empresas locales y no el propio desarrollo de estas compañías y su creciente apertura exportadora los que las están impulsando a avanzar en este tema.

Algunas empresas se han convertido en *partners*<sup>87</sup> de las ET, es decir, en usuarias autorizadas y representantes de ciertas tecnologías de estas corporaciones lo cual, en opinión de las empresas locales, les ha dado la posibilidad de aprender y capacitarse. De todos modos, por ahora se trata de casos puntuales y no de una tendencia generalizada al desarrollo de redes de vinculaciones al interior del conglomerado.

El otro punto interesante es que, transcurridos algunos años desde la llegada de la primera ET, ya hay algunos casos de drenaje inverso de personal desde las ET hacia las locales como así también de *spin offs* de las propias ET. Esto permite alguna transferencia de conocimientos y capacidades muy valorada por las empresas entrevistadas y la aparición de nuevos emprendimientos cuyos fundadores tienen un nivel de competencias posiblemente más elevado luego de haber pasado por estas compañías. De todos modos, en todos estos temas debemos tal vez trazar una distinción entre los casos de Intel, Motorola y quizás Gameloft y el caso de EDS, empresa cuyas actividades en la Argentina aparentemente tendrían un nivel menos exigente desde el punto de vista

---

<sup>86</sup> Algunos referentes entrevistados manifestaron como algo negativo la existencia de cierta posición individualista por parte de algunas empresas locales que no desean conformar encadenamientos con las firmas transnacionales sino que prefieren crecer por sí solas.

<sup>87</sup> Para ser *partner* de, por ejemplo, INTEL, la compañía exige cierta infraestructura que no todas las empresas de software locales están en condiciones de asegurar por lo que este tipo de contratos quedan, en general, reservados para las firmas más grandes.

de la complejidad tecnológica<sup>88</sup>.

Donde sí hay casi unanimidad entre las firmas locales es en reconocer que la llegada de las ET le dio a Córdoba otra visibilidad y que sirvió claramente como acción de *marketing* para posicionar a la ciudad en el país y en el mundo. Cabe recordar aquí que las compañías cordobesas tienen en general un gran interés por el mercado de la exportación y apuntan a ganar clientes en el exterior como estrategia de desarrollo.

El efecto reputación es sin dudas un activo que ha dejado la llegada de las ET a la ciudad, puesto que no solo ha servido para darle visibilidad al sector de TI en el mundo sino que también puede servir en el futuro como un atractivo para nuevas inversiones que estén orientadas hacia sectores tecnológicamente interesantes y que puedan presuponer mayores efectos de derrame sobre el entramado local.

Por último, el tema que tal vez tiene mayor entidad cuando se analiza el impacto de la llegada de las ET a Córdoba es el de los recursos humanos. En este sentido, ya hemos mencionado que la presión adicional que ejercen estas firmas sobre el mercado de trabajo generó ciertas resistencias por parte de las empresas locales. Algunas estimaciones hablan de que las ET “se llevaron” cerca de 400 personas del CCT (sobre un total de 4500). Además, como es lógico, los recursos que se han ido al principio han sido los mejores.

En especial, este tema es particularmente árido en el caso de EDS puesto que esta compañía, por sus propias características, es la mayor demandante de mano de obra y a su vez, la que tiene un tipo de negocio más parecido al de las firmas locales (en el segmento de servicios informáticos de la compañía). Gameloft, por ejemplo, también está demandando gente pero al tratarse de un nicho el temor de las firmas locales parecería ser menos intenso. Motorola e Intel son dos casos aparte dado que ninguna demanda tanta cantidad de personal y además están mucho más vinculadas con el entorno local, sus instituciones y empresas. Esto hace que, en general, la visión de las firmas locales hacia estas compañías sea muy positiva.

La escasez de mano de obra sumada a la mayor demanda que presupone el crecimiento de los negocios de las ET ha tendido a elevar los salarios en los últimos años. Por otra parte, para algunas empresas pequeñas ha sido casi imposible retener al personal frente a las alternativas de desarrollo profesional que ofrecen las compañías extranjeras<sup>89</sup>. De hecho, como un resultado indirecto de la situación del mercado de trabajo, muchas firmas están volcándose hacia el desarrollo de productos puesto que en ese segmento tienen menores requerimientos de mano de obra.

La rotación de personal va más allá de las cuestiones asociadas a la retención o el reclutamiento sino que también afecta el desempeño financiero de la empresa al extender

---

<sup>88</sup> En rigor, una parte del personal de EDS tiene una formación de tipo contable y está orientada más a proveer otro tipo de servicios habilitados por la tecnología que al desarrollo de software, lo cual justifica esta diferencia con las restantes empresas mencionadas.

<sup>89</sup> Según la información recabada, la brecha salarial entre las empresas extranjeras y las locales puede llegar a más del 50% en algunos casos.

el ciclo de negocios debido a la necesidad de capacitar al personal por períodos cada vez más extensos<sup>90</sup>. Por otra parte, la escasez de RRHH también está haciendo perder algunos negocios a las propias ET que no pueden afrontar grandes proyectos por falta de personal y terminan perdiendo el cliente a favor de alguna otra filial.

Como veremos más adelante, la comunidad toda es consciente de esta situación y está trabajando para intentar revertirla aunque, como es lógico se trata de una situación que demandará tiempo en verse resuelta.

Finalmente, el interrogante acerca de qué es lo que han dejado las ET es aún una pregunta abierta cuya respuesta parece apresurado dar ahora teniendo en cuenta el breve lapso transcurrido desde su radicación. No obstante, parece bastante claro que – más allá de lo discursivo- algunas de las firmas no tienen ninguna intención de generar encadenamientos con las empresas locales ni crear redes con el sistema científico-tecnológico local. Sin embargo, hay algunos indicios alentadores por parte de otras ET que no sólo interactúan con las firmas locales sino que, crecientemente, parecen estar afianzándose en la región, generando algunos proyectos interesantes y pensando en expandir sus actividades en la ciudad.

Está claro que así como la construcción del capital social del CCT llevó mucho tiempo y no estuvo exenta de conflictos, el desarrollo de un entramado más denso de vinculaciones entre las ET y las firmas locales está todavía en un estadio inicial cuyos resultados no son tan obvios. No obstante, algunos indicios hacen pensar que hay cierto interés de casi todas las partes involucradas en la industria de TI cordobesa por construir institucionalidad y dotar al cluster de mayores activos que lo fortalezcan hacia el futuro. Algunos de estos logros y objetivos serán comentados en la próxima sección.

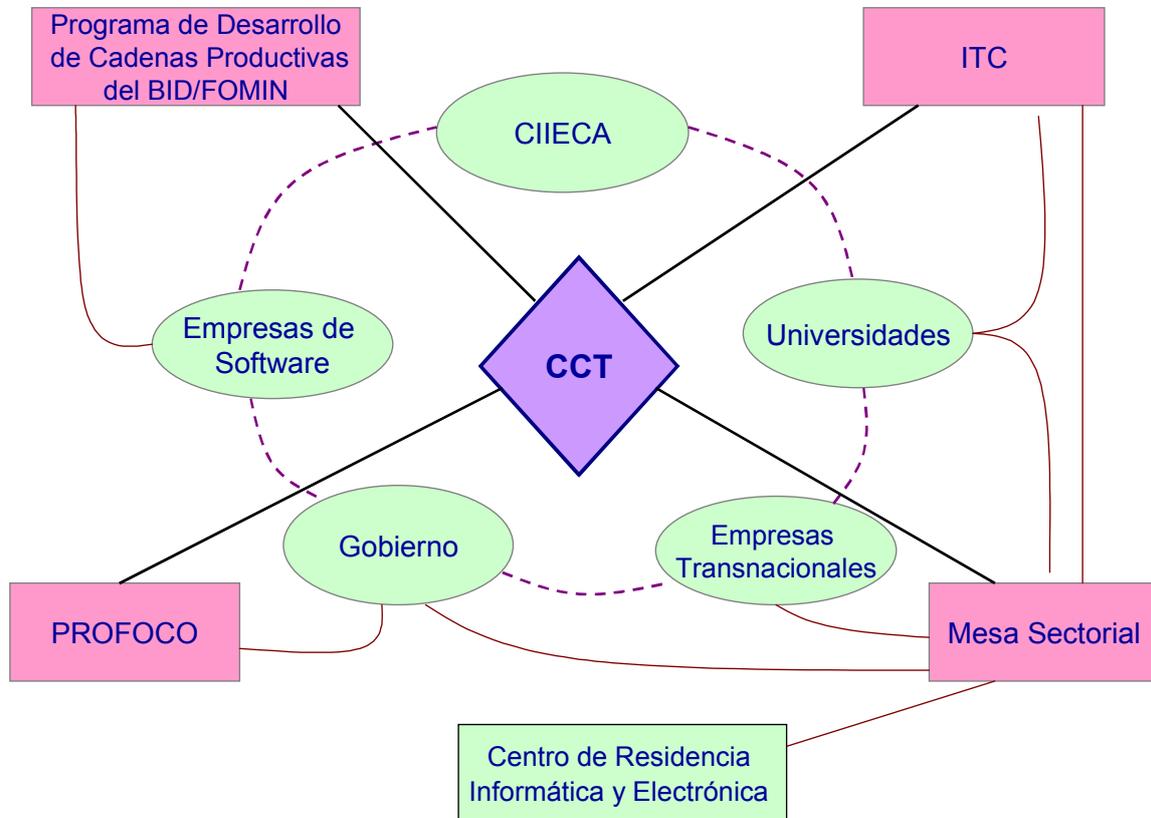
#### **4. CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL EN TORNO AL CCT Y POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO AL SECTOR: HACIA DÓNDE VA EL CLUSTER TECNOLÓGICO EN CÓRDOBA?**

El sector de SSI cordobés ha ido consolidándose a lo largo de la última década. Ya hemos visto que no sólo se creó el CCT sino que muchas ET se radicaron en la ciudad y la industria de TI cobró un dinamismo y notoriedad hasta el momento desconocidos. Este proceso ha ido acompañado del desarrollo de redes de vinculaciones y del surgimiento de instituciones e iniciativas tendientes a consolidar el sector. Si bien como veremos no todas ellas han tenido el éxito esperado ni están exentas de críticas, a nuestro juicio el hecho más relevante es que en torno al cluster se observa cierta densidad institucional que reafirma de algún modo la gradual consolidación de esta iniciativa y el compromiso que parecen tener todas las fuerzas vivas –empresas, universidades, ET, gobierno, etc.- para desarrollar la industria de software cordobesa. De todos modos, está claro que no se trata de promover la proliferación de instituciones, programas o redes sino de que las que existan sean efectivas para el logro de sus objetivos. En este sentido, veremos a

---

<sup>90</sup> Al agotarse los recursos más calificados (el extremo superior de la pirámide), las empresas deben recurrir a recursos con menor nivel de formación y por ende con mayores necesidades de entrenamiento “on the job”. Al decir de una de los empresarios entrevistados “*las firmas cordobesas deberán acostumbrarse a trabajar con estudiantes y ya no con profesionales*”.

continuación que algunas de ellas han podido cumplir con su cometido mejor que otras.



#### 4.1 Logros Institucionales

Una de las primeras iniciativas en torno al sector de TI cordobés ha sido la creación del **Instituto Tecnológico Córdoba (ITC)**, en el año 2002. El propósito del ITC es crear lazos entre la industria TI y la academia, interviniendo en la formación y desarrollo de los recursos humanos específicos. El ITC se formó originalmente con las 6 universidades de la ciudad y posteriormente se sumó el cluster CCT. Esta iniciativa no tiene financiamiento gubernamental.

A lo largo de sus años de existencia, los proyectos más relevantes del ITC han estado en el ámbito de la capacitación –aunque sin programas regulares- y en el debate acerca del perfil profesional que requiere la industria TI para seguir creciendo. En este sentido, el ITC manejó el programa del BID/FOMIN “Entra XXI”<sup>91</sup>, cuya finalidad era promover el empleo de jóvenes de bajos ingresos en el área de TI. El programa formó 400 jóvenes de los cuales el 80% pudo insertarse laboralmente. Cabe destacar que la eficacia de este programa ha sido destacada por la mayoría de las empresas entrevistadas. Asimismo, el ITC también trabaja con escuelas de nivel medio en la formación de capacidades entre los jóvenes.

<sup>91</sup> Más abajo, en un box se describen todas las iniciativas asociadas al programa BID/FOMIN.

El Instituto cuenta además con dos laboratorios donados por Intel –el primero de ellos con anterioridad a la radicación de esta empresa en Córdoba<sup>92</sup>-. El segundo de estos laboratorios es un Centro de Innovación *Open Source* cuyo objetivo es incubar emprendimientos basados en código abierto y hacer actividades de I+D en ese ámbito. También se conformó un grupo de desarrollo que implementó librerías Java para *Apache Harmony*, el proyecto Java SE de la *Apache Software Foundation*. En este proyecto estuvieron involucradas cerca de 30 personas y sus resultados fueron donados, siendo hoy este desarrollo uno de los principales aportes del ITC a un proyecto de alcance global (Jaimez y Gastañaga 2007). Recientemente el ITC ha comenzado a trabajar en el área de gestión de proyectos y de procesos, dos temas en los cuales las empresas más pequeñas del sector muestran falencias importantes.

Pese a estos esfuerzos, aún son escasas las vinculaciones concretas entre el ITC y las firmas para llevar a cabo proyectos de I&D. Según los informantes consultados, esta falta de empresas que se acerquen al instituto con proyectos puntuales de investigación podría ser en parte el reflejo de ciertos temores a revelar información valiosa para la firma<sup>93</sup>.

El ITC tiene una relación fluida con las ET de la región –especialmente con Intel- e incluso, en el momento de su llegada, algunas de ellas utilizaron frecuentemente los servicios y el apoyo ofrecido por este instituto. Desde el punto de vista de su aceptación en el medio, en general las empresas perciben al ITC como un actor importante dentro del sector en Córdoba y lo tienen por referente en materia de vinculación universidad-industria. Sin embargo, también se escuchan algunas críticas referidas a la lentitud y burocracia existentes dentro del instituto como consecuencia de que los directores del mismo son los rectores de las universidades, razón por la cual el ITC debe “arrastrar” los tiempos propios de la burocracia universitaria.

En general, todos los referentes consultados consideran que la vinculación universidad-empresa dista mucho de ser la ideal y en esto parece que la existencia del ITC no ha ayudado lo suficiente. Las críticas más importantes de las firmas del sector apuntan a la obsolescencia de los programas de estudios, la falta de visión empresarial de la formación, la orientación a tecnologías que no son las utilizadas por la industria y la lentitud de la burocracia universitaria. De todos modos, muchas consideran que esta situación está mejorando gradualmente, en particular, con la realización de algunas actividades conjuntas como capacitaciones, proyectos del FONTAR y alguna injerencia que están pudiendo tener las empresas en la currícula. Por su parte, las universidades aducen que las empresas promueven el abandono prematuro de los estudios llevándose estudiantes que no han finalizado su formación de grado, lo cual atenta contra el nivel de competencias laborales y por supuesto genera una gran pérdida social a causa del desgranamiento de la matrícula educativa.

El segundo hito institucional en torno al CCT fue la creación, en mayo de 2005, del **Programa de Competencias Laborales (PROFOCO)**, cuyo objetivo era ofrecer

---

<sup>92</sup> El instituto tuvo participación al momento de la llegada de Intel e incluso muchos opinan que su existencia fue algo que también sumó en la decisión de la compañía de radicarse en Córdoba.

<sup>93</sup> Motivo por el cual el ITC está trabajando en algunos convenios de confidencialidad.

formación para el trabajo sobre la base de la detección de los perfiles necesarios para cada segmento de la industria. Su antecesor había sido el diseño del mapa de perfiles de competencias para el sector TI que se había diseñado en el marco del Plan Estratégico del sector de SSI (2004) y que podría considerarse como un indicio de la toma de conciencia temprana del sector acerca de la necesidad de formar recursos especializados<sup>94</sup>.

El proyecto mencionado diseñó un mapa de RRHH a partir del cual es posible determinar el tipo de especialidad requerida para cada etapa de la industria TI<sup>95</sup>. Posteriormente, se agregó un ranking de demandas insatisfechas por parte de las empresas y se eligieron algunas especialidades a las cuales se apoyaría en una primera instancia.

El programa estuvo en marcha por más de dos años, durante los cuales impartió formación de corta duración para estudiantes de nivel medio –en su mayoría desempleados-. Por su concepción, el PROFOCO no compite con la oferta académica puesto que apunta a otro segmento poblacional y sobre todo a un nivel de formación mucho más bajo. En el marco de este programa también se ofrecieron cursos de formación de formadores y de formación en las especialidades más demandadas por las empresas del sector al tiempo que se diseñaron 12 currículas y materiales de formación para las ocupaciones priorizadas por la industria.

Si bien algunas empresas entrevistadas han sido críticas de este programa, en general existe una opinión positiva, tanto del PROFOCO como del programa Entra XXI implementado por el ITC.

El otro hito institucional del CCT tiene que ver con la búsqueda por parte de las firmas locales de la **obtención de beneficios similares a los que el gobierno provincial ofrecía a las firmas transnacionales del sector** que quisieran radicarse en Córdoba. El CCT tuvo en claro este objetivo desde un primer momento y se alineó estratégica y políticamente con un ala del gobierno provincial con la cual trabajó en varias medidas muy importantes para el sector.

El primer logro fue la sanción de la Ley que declara industria al sector de SSI. Esta norma permitió la adhesión de las empresas de SSI a la Ley de Promoción Industrial de la provincia de Córdoba y posteriormente a la Ley Nacional de Promoción de la Industria de SSI.

Luego, en el año 2007 las empresas cordobesas consiguieron la igualación de beneficios

---

<sup>94</sup> En el Cluster se dio origen e impulsó la firma del Acuerdo N° 31 del MTE y SS (19 de abril de 2005) con la finalidad de generar un espacio interinstitucional y sectorial nacional para que los actores sociales establezcan los consensos y estrategias que permitan la efectiva instrumentación del Plan de Capacitación y Promoción del Empleo en el Sector de Software y Servicios Informáticos.

<sup>95</sup> El Programa BID-FOMIN, co-financió junto a las empresas del Cluster, durante 2004/2005, la investigación para la elaboración y desarrollo del Mapa de RRHH del sector, que luego fue normalizado y adoptado por el MTE y SS para todo el país.

respeto de las ET en materia de subsidios a la contratación de personal<sup>96</sup>. Esta equiparación tiene pocos beneficios reales para las locales en el corto plazo puesto que la contratación de personal nuevo es prácticamente marginal –no así en el caso de las ET que, al radicarse, pudieron aprovechar este beneficio sobre la totalidad de la nómina salarial-. Sin embargo, su obtención significó un gran logro institucional para el CCT y desde ese punto de vista la acción conjunta de las empresas adquiere otra dimensión.

En el mismo sentido se orienta la conformación de la **Mesa Sectorial**, tal vez el logro institucional más importante que hasta el momento se ha dado dentro del conglomerado productivo. Esta mesa fue convocada por el gobierno de la provincia en 2007 y de ella participan todos los actores del sector: universidades, empresas extranjeras, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Educación, Secretaría de Industria, el Cluster Córdoba Technology y la CIIECA. La Mesa Sectorial es ante todo un espacio de encuentro y discusión estratégica del sector del cual participan todos los actores relevantes.

A su vez, esto dio lugar a otra iniciativa que comenzó hacia fines de 2007 y que se denominó **Centro de Residencia Informática y Electrónica**. Éste fue planteado en el marco del “Plan Estratégico del Sector IT 2007-2011 para la Provincia de Córdoba”, haciendo foco en unos de los ejes sobre el cual tanto el cluster como el gobierno ponen particular prioridad: la formación de recursos humanos.

El Centro de Residencias será el eje central del esquema de capacitación que viene llevando a cabo el cluster junto con el ITC y el programa PROFOCO mencionados anteriormente. Este centro se convirtió en un nexo entre los diferentes programas de capacitación y las empresas y hasta el momento ya ha capacitado a 400 jóvenes en algunas de las tecnologías y lenguajes más demandados por el mercado.

El centro está financiado por el gobierno provincial, en tanto que las ET de la ciudad aportaron los equipos informáticos. Por su parte, las empresas que contraten personas que han sido capacitadas en este centro deberán abonarle a éste un canon que se utilizará para ampliar y mejorar las actividades del centro.

Los participantes provienen de los diversos organismos de capacitación como son el PROFOCO, ENTRA 21, institutos terciarios, universidades, tecnicaturas. Existen tres niveles: uno para personas sin ninguna preparación en materias informáticas; otro para personas con conocimientos previos como estudiantes de carreras informáticas o egresados con necesidad de reconversión tecnológica y una última para la capacitación de los empleados de las empresas.

Serán dictados capacitaciones sobre forma de trabajo, administración de proyectos, trabajo en equipo, calidad de software, CMMI, etc., y en diferentes ramas tecnológicas. Se realizarán cursos de programas específicos tales como JAVA/JST, .NET, ORACLE, Testing, SAP, etc. Además, esta capacitación se complementará con la participación en proyectos concretos.

---

<sup>96</sup> Los subsidios en 2007 fueron de USD 100 y los mismos se incrementarán gradualmente hasta el año 2012.

**Box 1: Breve reseña del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas BID-FOMIN para el sector de TICs en Córdoba**

El programa de Cadenas Productivas del BID-FOMIN se puso en marcha en septiembre de 2003. Incluye cuatro lineamientos básicos: el estrechamiento de las relaciones entre empresas e instituciones; la facilitación del acceso a tecnologías productivas y organizacionales; el acceso a mercados; y la difusión del programa. Uno de los sectores seleccionados fue el de TICs. Algunas Iniciativas llevadas a cabo en el marco del programa fueron (Saffe y Magnano 2005): a) Curso CMMi: capacitación previa al inicio del procedimiento de certificación de madurez según las normas CMMi, b) Proyecto SMT: para financiar la adquisición de un robot de montaje SMT (Surface Mount Technology o Tecnología de Montaje Superficial) por parte de 22 firmas de la cadena. SMT, c) Curso SMT – Protel de capacitación en el montaje de circuitos con la tecnología SMT a los empleados de las 22 empresas que participan del proyecto de adquisición conjunta de un robot de montaje y soldadura, d) Evaluaciones para la acreditación SW-CMM: La certificación según la norma SW-CMM constituye la acreditación de madurez de los procesos de una empresa de software y es un atributo importante para la comercialización, e) Consultor para Coordinación y Desarrollo del Centro de Abastecimiento Comunitario y Desarrollo de Proveedores y del Centro de Servicios Tecnológicos y Manufactura SMT (Pool de Compras): creación y administración de un centro de adquisición conjunta de materias primas y el desarrollo de proveedores, y la creación de un centro conjunto de manufacturas con la tecnología SMT, f) Consultor para implementar un sistema de gestión por competencias para el sector de informática. La actividad permitió generar un Programa de Formación por Competencias Laborales (PROFOCO), g) Participación de empresarios en un curso sobre normas SW – CMM: capacitación previa al inicio del procedimiento de certificación de madurez según las normas CMM.

Al momento de implementarse las diferentes iniciativas del programa la cadena contaba con 70 empresas e instituciones. La cantidad de empresas se duplicó hacia fines de 2005.

Dado que el programa promovía el apoyo a empresas que estuvieran institucionalizadas, hubo un incentivo para muchas firmas a asociarse al cluster CCT o a la CIIECA (Dellavedova 2006).

#### **4.2 Políticas Públicas de apoyo al sector**

A lo largo de las últimas décadas, los sucesivos gobiernos que estuvieron al frente de la provincia de Córdoba mostraron un interés particular por apoyar al sector informático, en especial luego del fracaso del proyecto por desarrollar la industria microelectrónica y de hardware en la provincia de mediados de los '80. El estímulo se ha dado por dos grandes vías: la inclusión del sector de software y servicios informáticos en la Ley de Promoción Industrial de Córdoba y una decidida política de atracción de inversión extranjera.

En el primer caso, en 2003 la provincia le otorgó al sector informático el *status* de industria

(Decreto 1408/03), lo cual permite que las empresas desarrolladoras de software de Córdoba accedan a los beneficios de la promoción industrial vigente en la provincia<sup>97</sup>. Dicha promoción exime a las PyMEs de los tributos provinciales por el término de 10 años y; desde 2007, del pago del impuesto sobre los Ingresos Brutos. Por otra parte, la declaración de industria también posibilita que las empresas accedan a los beneficios de la Ley Nacional de Promoción de la Industria de SSI, sancionada en el año 2006.

Pese a que la promoción industrial implica beneficios fiscales importantes para las firmas, son pocas las que hasta ahora se han inscripto en este régimen –según datos oficiales, apenas 20 empresas-. Esto en parte tiene que ver con cierto desconocimiento por parte de las firmas pero sobre todo con las exigencias que impone la ley para poder adherirse (situación fiscal regular, habilitación, etc.) y que muchas veces son de difícil cumplimiento para empresas pequeñas caracterizadas, además, por tener un alto grado de informalidad.

Con respecto a la política de promoción de inversiones, ya hemos visto que la provincia ha recibido varias radicaciones importantes de empresas de software extranjeras a lo que se agrega la instalación de numerosos *call y contact centres*. Como ya hemos comentado, esta política ha desatado fuertes críticas por parte de algunos sectores que consideran que el apoyo ofrecido a las ET ha generado una situación de iniquidad respecto de las firmas locales.

Si bien el gobierno parece tener en claro el objetivo de seguir desarrollando esta industria y promoviendo su crecimiento y la consolidación de una cadena de valor, hasta el momento no son demasiados los avances que se han hecho para lograr desarrollar redes y vinculaciones más sólidas entre las ET y las firmas locales. De hecho, si bien los convenios firmados con las ET en su momento incluían la cláusula de que éstas debían vincularse y subcontratar a firmas locales, esto parece haber ocurrido escasamente hasta el momento.

El Estado ha promovido también otras acciones –muchas de ellas ya comentadas- como el PROFOCO, subsidios a Pymes para obtener reconocimientos de calidad en software, becas para estudios terciarios o de grado de carreras informáticas y apoyo para la creación de un parque tecnológico. Sobre este último punto, si bien el gobierno se ha comprometido a aportar recursos, hasta el momento los únicos avances que existen son la compra de los terrenos en los cuales se construirá el Parque, compra que, por cierto, se ha realizado con fondos privados de las propias empresas del sector.

Paradójicamente, el Estado ha tenido poco que ver en la creación del Cluster Córdoba Technology que fue, como ya comentamos, una iniciativa del ámbito exclusivamente privado desde su concepción.

Resta preguntarse qué es lo que desde el sector público puede hacerse para promover el desarrollo del sector informático en los próximos años. Por lo que conocemos, parece haber intenciones por parte del actual gobierno de continuar profundizando el programa

---

<sup>97</sup> Ley 5319

de apoyo a la industria de SSI pero hasta el momento no tenemos referencias de programas concretos que, por ejemplo, apunten a desarrollar una industria de software embebido en la región, orientando, por ejemplo, la IED hacia este tipo de actividades y empresas. Estas actividades podrían ser estratégicas para esta industria en los próximos años y aquí aparece un área en la que desde el Estado podría quizás hacerse un aporte muy importante.

### 4.3 Hacia dónde va el cluster de software de Córdoba?

Como ya hemos visto, el sector de software cordobés ha venido consolidándose a lo largo de los últimos años. Actualmente, el Cluster Córdoba Technology cuenta con 100 empresas asociadas, que emplean unas 4500 personas<sup>98</sup>. Por su parte, la CIIECA tiene 100 empresas asociadas, en su mayoría del sector electrónico, que también aportan densidad a la industria local de TI.

Como puede verse en el siguiente cuadro, tanto el número de empresas como de empleados, así como la facturación, han venido creciendo sostenidamente desde los inicios del CCT. Las empresas tienen en promedio algo menos de 50 empleados y facturan unos 350 mil dólares anuales. Por otra parte, se estima que en 2007 la apertura exportadora de las empresas del cluster alcanzó un nivel record del 42% de la facturación.

Cuadro 1				
Principales datos económicos del Cluster Córdoba Technology				
	2001	2003	2006	2007*
Empresas	10	14	51	96
Empleados**	180	1000	3000	4200
Empleados promedio	18	71	59	44
Facturación (USD M)		27.5	32.0	35.0
Exportaciones (USD M)		2.2	8.0	14.7
Exportaciones/facturación		8%	25%	42%

(\*) Estimado

(\*\*) No incluye los empleados en los dos *call centres* asociados al CCT

Fuente: (Cluster Córdoba Technology), (Kantis H. 2005) y (Pujol 2006).

Desde el punto de vista del perfil de especialización, no parece haber por el momento una clara orientación de las firmas hacia segmentos específicos. Algunas firmas hacen *software factory*, otras desarrollan software a medida y prestan servicios y algunas tienen sus propios productos en áreas como salud, educación, etc.

A continuación, se presenta un cuadro elaborado por (Berti 2006) que permite apreciar el perfil productivo de las firmas de informática, electrónica y afines que había en Córdoba en el año 2006.

<sup>98</sup> Esta cifra no incluye el empleo en los dos *call centres* que están asociados al CCT

Cuadro 2  
**Empresas de electrónica, informática y afines según perfil empresario – Córdoba 2006.**

Perfil	Segmento	Clientes	Mercado
MiPyME	Componentes: Circuitos impresos, Malla soldante, transformadores, cables.	Empresas de informática, electrónica y afines.	Interno y países limítrofes.
PyME	Equipos de uso específico: electricidad, electrónica industrial, domótica, instrumentos de medición, telefonía, telecomunicaciones, informática, seguridad electrónica, audio, electromedicina, carteles. Equipos para el agro, petroquímica, de entretenimiento y de refrigeración.	Fábricas, clínicas y hospitales privados y públicos, comercios, petroleras, bancos, canales de cable, cooperativas, productores agrarios, etc.	Interno y externo, principalmente países limítrofes, y siguen en orden de importancia el resto de Sudamérica, Centroamérica, Europa y en algunos casos EEUU y países de África.
PyME	Informática (PC y redes), celulares.	Empresas, bancos y comercios (incluye hipermercados y comercializadores de electrodomésticos).	Interno.
	UPS y estabilizadores de tensión para computadoras personales, balanzas para uso doméstico.		Interno y Estados Unidos.
			Interno y externo.
MiPyME	Software de administración y gestión	Empresas, bancos, organismos del Estado, institutos educativos, sindicatos, otras instituciones, estudios de profesiones liberales, etc.	Interno.
ET	Software embebido y de administración y gestión	Otras filiales del mismo grupo económico, empresas, bancos, organismos del Estado, instituciones, etc.	Externo e interno.
Empresas con relaciones con ET y/o GGE	Software de administración y gestión, software embebido y comercialización de equipos.	<i>Idem.</i>	Interno y externo.
Empresa del Estado	Electricidad y telefonía.	Empresas y hogares de la Provincia del Córdoba	Interno.

Fuente: (Berti 2006)

Pese a no tener un perfil definido como industria, lo que sí aparece como rasgo en común entre las empresas es su orientación exportadora. Este hecho es bastante notable, puesto que en general se advierte que todas las empresas están exportando o pretenden hacerlo en un futuro cercano. Las empresas exportadoras suelen vender al mercado latinoamericano e incluso algunas de ellas tienen oficinas en México, Chile o Brasil. Sin embargo, lo que para muchas constituye una verdadera estrategia de desarrollo de la compañía, para otras sigue siendo apenas una salida ante una eventual caída del

mercado doméstico en los próximos años.

Por diferentes motivos quizás, la internacionalización pasó a ser un objetivo prioritario para casi todas las firmas del cluster y en ese sentido, el espacio en común que presupone la existencia del CCT les ha permitido generar un ámbito de transferencia de conocimientos y experiencia en materia exportadora desde las firmas más consolidadas hacia las que están recién iniciándose.

De hecho, recientemente han surgido al interior del CCT algunas “micro-sociedades” cuyo único objetivo es la exportación conjunta. Si bien la experiencia del Córdoba System Factory resultó fallida –recordemos que eran 11 empresas consorciadas- muchos empresarios consideran que las agrupaciones más pequeñas –de 3 o 4 compañías- pueden ser altamente beneficiosas para acceder al mercado externo y obtener algunos contratos<sup>99</sup>.

Con relación a la circulación de conocimientos tecnológicos entre las empresas, la situación parece ser un tanto más compleja. Ya hemos mencionado que, en un comienzo, existían ciertos reparos en la mayor parte de las firmas de convivir en un mismo espacio con sus competidores en el mercado. Si bien con el tiempo esta situación fue decantando, está claro que la difusión de aspectos técnicos es un área particularmente sensible para las firmas. No obstante esto, algunas empresas reconocen que la situación actual es bastante más distendida que en el pasado y que muchas empresas han entendido que *“no tiene sentido ser celoso del conocimiento tecnológico”*.

Hoy, a casi 7 años de la constitución formal del cluster Córdoba Technology, éste se ha convertido en una institución de renombre tanto a nivel nacional como regional en América Latina, algo así como una “marca” o “sello” que identifica no sólo a las empresas que lo componen sino también a la ciudad de Córdoba. Esta claro que parte de este activo se ha originado o consolidado con la llegada de las empresas transnacionales a la ciudad pero también ha habido un proceso muy interesante de construcción institucional en el cual se han ido desarrollando redes de conocimiento, vinculaciones y lazos que no deben ser minimizados como resultado de esta experiencia.

De todas maneras, y aunque hay muchas opiniones favorables al CCT, todavía es posible visualizar ciertos recelos o temores por parte de algunas empresas respecto del manejo de esa institución. En efecto, algunas firmas pequeñas visualizan al CCT como una entidad dedicada a hacer *lobby* con el gobierno y que tiene poco que ofrecerles a ellas. Otros consideran que el CCT como tal está mejor visto desde afuera que desde adentro. Para algunos, aquella mística que originó al cluster se ha ido perdiendo con el tiempo, en parte debido a los fracasos de algunas iniciativas, en parte por desavenencias internas entre las firmas y también porque, en cierto sentido, el CCT ha ido adoptando algunos rasgos que lo asemejan a una cámara gremial empresaria, orientándose más hacia la obtención de beneficios que al desarrollo estratégico de un plan de largo plazo para la industria de TI cordobesa.

---

<sup>99</sup> Una evaluación similar hizo el Programa de Cadenas Productivas BID-FOMIN respecto de la asociatividad entre un número más pequeño de firmas y las mayores probabilidades de éxito de los programas.

Los más críticos incluso opinan que hoy el CCT no tiene una agenda de temas, no hay prospectiva ni tampoco especialización o ideas de hacia qué segmentos orientar a la industria local<sup>100</sup>. Este último es, probablemente, uno de los puntos pendientes más importantes dentro de la agenda. En efecto, como se dijo antes, la industria de SSI en la ciudad carece de un perfil de especialización definido. Si bien esto no ha impedido el crecimiento del sector, entendemos –y así también lo hacen muchos de los actores del CCT- que el desarrollo de algunos perfiles en ese sentido –por ejemplo, vinculándose con algunas de las industrias más dinámicas de la región (metalmecánica, agroindustria, automotriz) o promoviendo los desarrollos conjuntos con el pequeño pero interesante sector de hardware y electrónica- podría ser un factor de dinamismo y consolidación de la industria de SSI en Córdoba.

En el anexo I se presenta un análisis FODA del CCT.

---

<sup>100</sup> Muy en sus comienzos había habido un intento por dotar de cierto perfil a la industria. En efecto, hacia fines de los '90 se pensaba que un sector para especializarse podía ser el de protocolos de Internet y software para telefonía celular. Luego la devaluación y la crisis desarticulaban en gran medida estos proyectos.

## **ANEXO I. Análisis FODA del Cluster de Software de Córdoba**

<b>Análisis FODA del CCT</b>			
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Grado de calificación de la fuerza de trabajo en Córdoba	Decisión política para estimular al sector tecnológico, gobierno dispuesto a generar incentivos para la radicación de inversiones y la ampliación del sector.	Escasa interacción entre las empresas locales y las firmas extranjeras	Aumento de los costos salariales por exceso de demanda
Número de instituciones educativas relacionadas con TI	Contexto internacional favorable para la atracción de inversiones en el área de TI	Bajo nivel de desarrollo de redes y entramados de vinculaciones entre las empresas del CCT y entre empresas y actores del sistema universitario-académico	"Vaciamiento" del mercado laboral a manos de ET altamente demandantes de mano de obra
Existencia de masa crítica de empresas de software, muchas de ellas con orientación exportadora	Conciencia en la comunidad acerca de la necesidad de promover al sector tecnológico en la ciudad	Falta de un perfil claro de especialización	
Ubicación geográfica de Córdoba	Oportunidad para generar vinculaciones con industrias locales, incluyendo electrónica y hardware		
Alta concentración de industrias (alimenticia, metalmecánica, automotriz)	Mercado global en expansión, que posibilita la exportación		
Menores costos relativos que Bs As	Incipiente reconocimiento de Córdoba en el exterior como localización atractiva para invertir en TI		
Disponibilidad de oficinas	Aceptable nivel de conocimiento entre los actores del CCT		

## II. ROSARIO

### INTRODUCCIÓN

Rosario es la tercera ciudad en importancia de la Argentina. Alberga una población en torno al millón de habitantes y es responsable del 5% del Producto Bruto Interno del país. La ciudad está ubicada en la zona sur de la provincia de Santa Fe y es el nodo central del área constituida por Rosario, Villa Gobernador Gálvez, San Lorenzo, Pérez, Capitán Bermúdez, Granadero Baigorria, Fray Luis Beltrán, Funes y Puerto General San Martín. A su alrededor, se desarrolla una vasta actividad industrial, comercial y agrícola ganadera – en especial, el área está vinculada directamente al complejo oleaginoso argentino siendo el complejo portuario de Rosario el principal puerto aceitero del país<sup>101</sup>-. Rosario es, por tanto, el principal centro comercial, industrial y financiero de la región y un nodo de conectividad muy importante dentro del MERCOSUR a través de la hidrovía Paraguay-Paraná.

Mapa de la zona de Rosario



En la ciudad y su zona de influencia se localizan importantes empresas alimenticias, metalmeccánicas, de maquinaria y equipos, petroquímicas, siderúrgicas, automotrices, papeleras, madereras, textiles y plásticas<sup>102</sup>. Junto a estos sectores tradicionales en los

<sup>101</sup> Este complejo es responsable de casi la totalidad de los embarques de aceite de soja y subproductos para exportación. [www.ciaracec.com.ar](http://www.ciaracec.com.ar) y [www.rosario.com.ar](http://www.rosario.com.ar)

<sup>102</sup> En el área de influencia hay empresas como General Motors, John Deere, Dupont, Cargill, Molinos, ICI, Cargill, Siderar y los principales molinos aceiteros del país.

últimos años han ido apareciendo nuevas actividades vinculadas a la prestación de servicios, entre ellas, la industria de software y servicios informáticos y el turismo.

La ciudad cuenta además con un elevado número de instituciones académicas. Existen seis universidades (Universidad Nacional de Rosario, Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Católica Argentina, Universidad Austral, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano y Universidad Abierta Interamericana) que reúnen 18 Institutos de Investigación en el área técnica, 2 institutos de Transferencia de Tecnología y cerca de 80.000 estudiantes universitarios.

Como resultado de lo anterior, Rosario se caracteriza por poseer recursos humanos calificados -cerca del 15% de su población posee estudios universitarios-, un perfil emprendedor interesante entre su población (Kantis H. 2005) y un nutrido grupo de investigadores -la ciudad concentra el 8% de los investigadores a nivel nacional (Kantis H. 2005)-. A su vez, en cuatro de las seis universidades existen carreras vinculadas a ingeniería y sistemas.

<b>Cuadro 3</b>		
Egresados de carreras de Ingeniería e Informática en Rosario		
	Informática	Ingeniería
2001	511	3.451
2002	629	3.573
2003	646	3.720
2004	614	3.924
2005	575	3.903

Fuente: Anuario 2005. Estadísticas Universitarias.  
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación

En este contexto, desde hace ya varios años han ido apareciendo en Rosario empresas dedicadas al desarrollo de software y la prestación de servicios informáticos. Como veremos, muchas de ellas surgieron de la mano de las grandes compañías industriales que operan en la región o bien como desprendimientos de ellas. Lo cierto es que Rosario es en la actualidad uno de los polos informáticos más importantes del país a la vez que se va perfilando también en su interior un sector vinculado a la tecnología en otras áreas, como telecomunicaciones y biotecnología.

Todo este proceso ha madurado en la conformación, hace ya algunos años, de un polo tecnológico denominado "Polo Tecnológico Rosario" (PTR). Si bien esta institución no aglutina a la totalidad de las empresas tecnológicas de Rosario, es sin dudas el referente institucional más importante y el emergente más interesante del movimiento que está acaeciendo en la ciudad, en especial en la última década.

Sin embargo, hasta el presente es poco lo que se conoce acerca de cuáles son las vinculaciones que se establecen al interior de este cluster y hasta qué punto esta iniciativa del PTR y lo que está sucediendo a su alrededor en materia de políticas públicas, científico-tecnológicas y empresarias constituye lo que en la literatura se reconoce como

un cluster. En las próximas secciones intentaremos indagar acerca de estas cuestiones y de otros aspectos relacionados con ellas, como por ejemplo cuál ha sido la influencia de la existencia de este polo para la llegada de las empresas transnacionales que se han radicado en Rosario durante la presente década, qué tipo de vínculos y redes están desarrollándose en torno a esta nueva situación –si es que existen dichas redes y vinculaciones- y cuál ha sido el rol de cada uno de los actores sociales en la actual configuración del sector de software y servicios informáticos en la ciudad.

Estos aspectos serán analizados en el presente capítulo, cuyo contenido es el resultado de una investigación basada en información de fuentes secundarias y en la realización de entrevistas con los actores más relevantes del sector, tanto de los ámbitos público y privado como del sector académico. La sección 1 analiza los orígenes del PTR. En la sección 2 se examina su evolución y las interacciones que se desarrollan entre los actores que lo integran. La sección 3 estudia los determinantes y el impacto de la llegada de las ET. Finalmente, la sección 4 detalla el perfil de especialización de las empresas del PTR.

## **1. LOS ORÍGENES DE POLO TECNOLÓGICO ROSARIO**

La industria de software y servicios informáticos rosarina se remonta a fines de la década del '70, cuando comenzaron a aparecer las primeras empresas dedicadas a ofrecer servicios a terceros, en general a grandes empresas de la zona de influencia<sup>103</sup>. Este pequeño grupo de firmas fue creciendo y con el tiempo, se conformó una masa crítica de empresas de software que, si bien estaba formada por pequeños y medianos emprendimientos, otorgaba cierto dinamismo en el sector de tecnologías de la información (TI).

(Báscolo *et al.* 2005) dividen el proceso de conformación de la industria de SSI rosarina en tres olas: la primera, que abarca desde mediados de los '70 hasta fines de los '80, estuvo motivada principalmente por la demanda de servicios informáticos por parte de grandes empresas, como Acindar y Siderar, y también por el proceso de tercerización en estas grandes empresas que daba lugar al surgimiento de pequeñas firmas de ex trabajadores que se creaban con el fin de prestar servicios como subcontratistas a la gran empresa. La segunda etapa abarca, según estas autoras, la primera mitad de los '90, en un contexto favorable para la innovación tecnológica, y el cual la motivación principal del surgimiento de estas empresas tecnológicas era la incorporación de sistemas por parte de las empresas privatizadas. La tercera ola abarca la segunda mitad de los '90 y se caracteriza por la creación de empresas punto.com.

La cuarta ola correspondería a la presente década, durante la cual el mercado de SSI mostró un gran dinamismo que impulsó la creación de muchas nuevas firmas y el crecimiento de las que ya estaban en el mercado al tiempo que la devaluación de comienzos de 2002 alteró los precios relativos, posicionó competitivamente a muchas empresas que, a partir de entonces, se internacionalizaron y convirtió a la Argentina (y a Rosario) en un destino atractivo para radicar empresas de software orientadas a la

---

<sup>103</sup> Algunas de estas firmas comenzaron, por ejemplo, haciendo tareas de grabo-verificación, luego pasaron a realizar adaptación y posteriormente desarrollo de software.

exportación.

Según un relevamiento de empresas de base tecnológica realizado por el Grupo Polo Tecnológico Rosario (GPTR) en la provincia de Santa Fe había, hacia el año 2005, unas 120 empresas relacionadas con la producción y/o distribución de productos y servicios tecnológicos, de las cuales más de 50 estaban localizadas en la ciudad de Rosario. El desarrollo de estas empresas se apoyaba principalmente en la producción y comercialización de software (63%) y en menor proporción en el desarrollo de hardware, telecomunicaciones, o consultoría (Paz y Pontiliano 2005). La mayoría de las empresas tenía un grado importante de diversificación de actividades y respondía a demandas muy distintas por parte de los clientes.

Desde el punto de vista de la interacción entre empresas, un estudio realizado por (Kantis H. 2005) destaca que el entramado de relaciones que existía con anterioridad a la conformación del PTR era bastante débil en tanto lo que predominaba eran actitudes aisladas o pequeños círculos de contacto. Asimismo, las redes institucionales tampoco tenían un rol significativo y una situación similar ocurría con los bancos y otras fuentes de financiamiento externas a las firmas –como los fondos de capital de riesgo–.

El crecimiento de la industria de SSI en Rosario estuvo de algún modo apalancado por la acción pública (local) que, desde épocas tempranas, mostró interés por promover este sector. Esta inquietud quedó plasmada en el Plan Estratégico de Rosario, una iniciativa que comenzó en 1996 y de la cual habían participado actores sociales de muy diversos ámbitos<sup>104</sup>. En el documento final del Plan se establecía que, a través de la articulación entre los ámbitos públicos, privados y académicos, que estimule el conocimiento, las actividades científicas y el desarrollo tecnológico, se podía posicionar a Rosario como punto de referencia en el país y en el Mercosur y como espacio de atracción de actividades productivas y de servicios. Asimismo, se planteaban dos acciones concretas en materia de política tecnológica y de innovación: la consolidación del Sistema Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico y la creación de un Parque Tecnológico (Plan Estratégico Rosario 1998).

Sin embargo, por ese entonces no existía aún un ámbito en el cual discutir los objetivos de trabajo en común entre las empresas, la universidad y el gobierno local. Esto recién ocurrió en el año 2000, a instancias de un grupo de investigadores del Instituto de Investigación en Economía y Dirección para el Desarrollo (I.D.I.E.D) de la Universidad Austral y de tres empresas locales: Grupo Consultar, BLC y Grupo Tesis<sup>105</sup>. Al respecto, (Lahitte 2006) señala que fue el espíritu emprendedor (de estas empresas) y el convencimiento acerca del potencial que tenía el sector en la ciudad lo que las llevó a realizar una experiencia que trascendiera lo individual. En la misma dirección, (Kantis H. 2005) señala que en todo este proceso intervino decididamente la acción de un individuo catalizador (en alusión a uno de los tres empresarios que participaron desde el inicio en

---

<sup>104</sup> Sector público municipal, universidades, sindicatos, Sociedad Rural, Bolsa de Comercio, Arzobispado, asociaciones empresarias, federaciones de comerciantes, medios periodísticos, etc.

<sup>105</sup> Estrictamente, estas tres empresas no eran todas ellas del sector de software y servicios informáticos. BLC se dedicaba a ingeniería y optimización industrial y Consultar tenía un *target* más variado. Tesis era la única cuyo *core business* era el desarrollo de software.

este proceso).

Es importante señalar que este movimiento tuvo desde un comienzo un fuerte apoyo del gobierno municipal que acompañó de cerca todo este proceso –algo que diferencia este caso del Cluster Córdoba Technology, que nació desde el ámbito estrictamente privado-. En efecto, el gobierno municipal de Rosario se integró inmediatamente a la propuesta cediendo además el espacio físico para la realización de las reuniones del grupo (Lahitte 2006). Luego, también fueron sumándose otras universidades e instituciones y el gobierno provincial, cuyo signo político era diferente al del gobierno municipal.

Parte de la cohesión que se consiguió en este proceso de creación del Polo Tecnológico tuvo que ver con el anuncio de la empresa estadounidense Motorola de radicarse en alguna ciudad del centro del país –entre ellas Córdoba y Rosario-. En opinión de algunos testigos de esa época, la noticia sobre Motorola “agitó el tablero” puesto que muchas empresas tomaron conciencia de que, si una ET de la envergadura de Motorola se planteaba radicarse en Rosario era porque la ciudad tenía evidentemente un fuerte potencial para desarrollar el sector de TI. En un sentido, el anuncio más que temor generaba cierto optimismo entre los actores locales, razón por la cual no hubo reacciones de tipo defensivo sino más bien una actitud preactiva que finalmente cristalizó en la creación del Polo Tecnológico de Rosario (PTR). Como ya se mencionó en el capítulo sobre el cluster de Córdoba, finalmente Motorola optó por radicarse en dicha ciudad, posiblemente porque ella ofrecía, además de otras ventajas equiparables a las de Rosario, un importante número de incentivos fiscales y tributarios que terminaron inclinando la balanza a su favor.

De este modo, en el año 2000 se conformó el Polo Tecnológico de Rosario (PTR)<sup>106</sup>, que nació como una asociación civil sin fines de lucro, con participación pública y privada y cuyo grupo fundador estaba constituido por la Universidad Nacional de Rosario (institución pública), la Universidad Austral (institución privada), empresas locales de tecnología (Grupo Consultar, BLC y Grupo Tesis), la Fundación Libertad, el gobierno municipal de Rosario, el gobierno provincial de Santa Fe y el Concejo Municipal de Rosario<sup>107</sup>. Como dato anecdótico podemos decir que el PTR es el segundo polo tecnológico más antiguo de la Argentina luego del de Bariloche<sup>108</sup>.

Queda entonces claro que, desde su creación, el PTR se constituyó como una asociación

---

<sup>106</sup> La firma del Acta Fundacional fue el 8 de septiembre de 2000 y el lanzamiento en sociedad en diciembre de ese año.

<sup>107</sup> En un trabajo hecho por (Remolins y Coria 2001) en el que se encuestó a 24 empresas del sector tecnológico de Rosario, se señalaba que, en el año 2000, a poco de crearse el polo, las compañías eran jóvenes, en su mayoría fundadas luego de 1990 y sus socios fundadores provenían, mayoritariamente, de las universidades locales. En cuanto a la inserción de las empresas en los mercados externos, en 2000 –es decir, antes de la devaluación- según la encuesta mencionada exportaban 9 de las 24 empresas, representando la exportación un 17% de su facturación y un 6% de la facturación del total de las empresas encuestadas. De las que exportaban, un 89% lo hacía a mercados latinoamericanos, siendo los desarrollos a medida y los servicios los rubros más importantes.

<sup>108</sup> Cabe aclarar que el Polo de Bariloche surge en torno a la firma nuclear INVAP -que se creó en la década del '70- por lo cual no es un cluster exclusivamente de software. El resto de los clusters del territorio nacional se fundaron luego del de Rosario: el de Córdoba en el año 2001, el Polo IT Buenos Aires en 2003, el Polo Tecnológico de Tandil también en 2003 y el Polo Tecnológico de Mendoza en el año 2005.

público-privada de carácter tripartito: universidad, empresas y Estado. Si bien siempre estuvo presente la base tripartita de este proyecto, hubo etapas en las que el contexto externo al polo impidió que los canales de cooperación entre las partes funcionaran con fluidez. En particular, la pata Estatal estaba claramente dividida entre el gobierno local – fuertemente activo en la creación y consolidación del PTR- y el provincial, -cuya participación fue mucho menos significativa-. Esta diferencia tenía que ver con el hecho de que, hasta diciembre de 2007, ambas administraciones respondían a partidos políticos diferentes<sup>109</sup>.

El objetivo del PTR era posicionar a Rosario y su región como un centro de referencia internacional en el desarrollo científico y la innovación tecnológica a través de nuevas formas de gestión que articulen los ámbitos públicos, privados y científicos, mediante el desarrollo de tecnologías de la información, comunicaciones y biotecnología ([www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net)). Para ello, los ejes estratégicos del PTR eran:

- Promover, facilitar y estimular el crecimiento y la capacidad exportadora de las Empresas de Base Tecnológica (EBT).
- Promover la creación de parques tecnológicos e incubadoras de empresas.
- Fortalecer la educación en áreas tecnológicas.
- Fomentar la vinculación empresa-ciencia.
- Promover la calidad en los procesos y productos de las EBT.
- Atraer inversiones en EBT.
- Potenciar un ambiente emprendedor en la región.

El cuadro 4 que está a continuación muestra la antigüedad de las empresas del PTR. En él se puede ver que la mayor parte de las firmas se creó antes de la conformación del Polo.

---

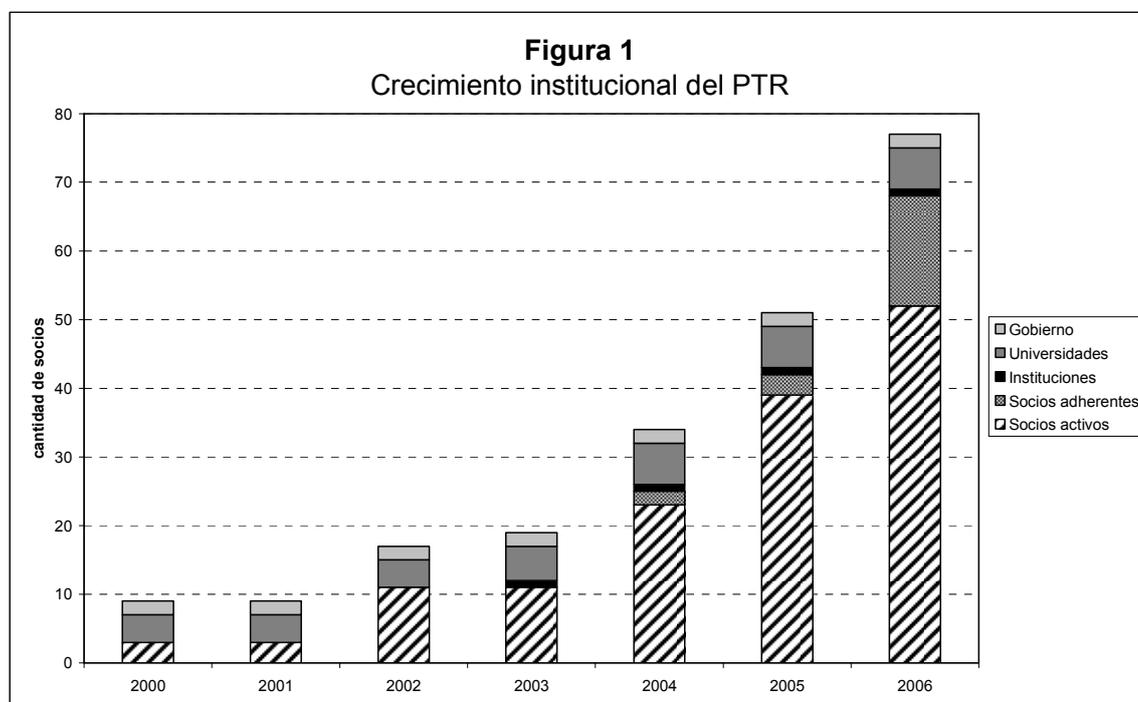
<sup>109</sup> La ciudad de Rosario ha sido gobernada por el Partido Socialista desde 1995 hasta la actualidad. La provincia de Santa Fe ha estado en manos del Partido Justicialista hasta diciembre del año último en que el Partido Socialista Auténtico ganó las elecciones. Es decir que desde entonces, ambos niveles de gobierno tienen el mismo signo político (el actual gobernador de Santa Fe ha sido intendente de Rosario por 8 años en tanto que el actual intendente de Rosario ha sido uno de los promotores más activos del PTR mientras cumplía funciones como Secretario de la Municipalidad de Rosario).

Cuadro 4	
Año de creación de las empresas que integran el PTR	
Año	Cantidad de firmas
antes de 1985	8
1986-1990	7
1991-1995	10
1996-2000	12
2001 en adelante	11
<b>Total de empresas*</b>	<b>48</b>

Fuente: elaboración propia en base a datos de [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net)

\*no se contabilizaron en el total a las empresas que no dieron información sobre su año de fundación.

En poco tiempo, el PTR hizo una convocatoria a las empresas de la ciudad para que sumaran a la iniciativa. En el siguiente gráfico puede verse la dinámica de ingreso de empresas tecnológicas al PTR. Allí puede verse que durante los primeros dos años fueron muy pocas las empresas que se sumaron a esta iniciativa y que fue recién durante el período 2004-2006 que se produjo la entrada “masiva” de empresas al PTR. Nótese que estos años coinciden con la etapa de expansión económica de la Argentina y también del sector de SSI a nivel nacional por lo que no resulta sorprendente que fuera en esta etapa cuando el PTR consiguió ganar cierta institucionalidad dentro de la industria.



Fuente: [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net)

## **2 LA DINÁMICA AL INTERIOR DEL PTR**

### **2.1 Los primeros años**

Durante los dos primeros años, el PTR se enfocó básicamente a fortalecer su posicionamiento en el ámbito local y nacional. Con este objetivo, se programó una agenda de visitas y eventos que aportó a la creación de vinculaciones con distintas instituciones gubernamentales, empresariales y educativas. Por otra parte, se crearon comisiones temáticas que sirvieron como espacio de interacción entre los actores públicos y privados para avanzar sobre los objetivos inicialmente planteados por el Polo (Lahitte 2006).

A fines de 2001, el escenario de inestabilidad que reinaba en la Argentina afectó negativamente el funcionamiento del PTR. Los actores involucrados asumieron diferentes posiciones frente a la crisis y el trípode sobre el cual se había fundado el Polo se desestabilizó (Lahitte 2006). Mientras desde el gobierno la prioridad era afrontar recortes presupuestarios y sobrellevar la fuerte crisis económica y social que había golpeado muy fuertemente a Rosario<sup>110</sup>, el sector privado afrontaba una fuerte recesión en el mercado doméstico que las había dejado virtualmente con una alta capacidad ociosa. Ante esta situación, las empresas tomaron la decisión de trabajar para mejorar la calidad de sus procesos, con el objetivo de posicionarse mejor para aprovechar las ventajas competitivas que se presentaban a partir de la devaluación de comienzos de 2002.

Como consecuencia de esta divergencia de acciones, la estructura organizacional del PTR se redujo<sup>111</sup> y se reconcentró en la Comisión Directiva (CD), que manifestó en esta etapa un fuerte liderazgo del sector empresario de software. En diciembre de 2001 se renovaron los miembros de la CD, integrándose 5 nuevas empresas: Suasor, Openware, Soluciones Punto Com, Neuralsoft y Assist (Lahitte 2006).

Como mencionamos, la etapa de adaptación a la crisis llevó a profundizar la estrategia de aprovechamiento del contexto nacional para la exportación. Es así como el objetivo del Polo a inicios de 2002 se enfocó en la calidad para la internacionalización. En mayo de ese año, el PTR lanzó oficialmente el Grupo Certificador de Normas CMMI (*Capability Maturity Model*). Este grupo estaba formado por las ocho empresas de la Comisión Directiva. El proceso hacia la certificación de calidad se inició en el mes de junio con el asesoramiento de la JICA (*Japan International Cooperation Agency*).

Esta experiencia fue el primer caso en el país de una certificación de calidad hecha en forma asociativa pero además se constituyó en el proyecto emblemático inicial del PTR y el que le dio visibilidad e institucionalidad en sus comienzos.

Gracias a este proyecto, el PTR adquirió un gran acervo de conocimientos acerca del proceso de certificación de calidad lo cual los indujo a crear un laboratorio específico para apoyar a las empresas en este tema que, como veremos más adelante, se concretó un

---

<sup>110</sup> Rosario es una ciudad que fue particularmente golpeada por la crisis de fines de los '90. La tasa de desocupación en el Gran Rosario llegó al 24.3% en mayo de 2002 y se produjo el cierre de muchas fábricas en el área de influencia de la ciudad.

<sup>111</sup> Se disolvieron las comisiones temáticas que habían sido creadas al comienzo.

par de años después.

Por otro lado, casi en paralelo a la experiencia del Grupo Certificador de normas CMMI, se fue conformando un segundo grupo de empresas orientadas a formar un consorcio exportador denominado GETIR –Grupo Exportador de Tecnologías Informáticas de Rosario-. Este proyecto contó también con el apoyo de la JICA y el respaldo de la Fundación Exportar y el *Bank Boston*. El GETIR estaba formado por 10 empresas, las cuales a su vez participaban del Grupo de Certificación de Calidad CMMI. Estas firmas mostraban características favorables para la inserción internacional, a saber, un avance en el proceso de certificación de calidad del 80%, experiencia en exportaciones -la mitad de ellas- y oficinas en el exterior -el 30% de las empresas (Kantis H. 2005). Las empresas asociadas participaron de la feria SIMOCI, realizada en Madrid. En esa oportunidad, el GETIR participó en rondas de negocios organizadas por AI Invest, durante las cuales hubo un intento por conformar alianzas estratégicas entre las firmas argentinas y sus pares europeos con un doble objetivo: que estas últimas actuaran como contrapartes del GETIR en el mercado de la Unión Europea y que las empresas rosarinas actuaran como “conectoras” con el mercado latinoamericano (López y Ramos 2007). Entre los objetivos más generales de estas negociaciones se encontraba también el interés por intercambiar tecnologías (Lahitte 2006). Desafortunadamente, no tenemos más información acerca de cuáles han sido los resultados de estas vinculaciones hasta el momento.

Durante 2002 se inauguró la sede del PTR, cuyo espacio físico era el edificio de la Agencia de Desarrollo Regional Rosario. Al año siguiente, con la situación económica más estable, se incorporaron al PTR nuevas empresas (entre ellas Ksoft, Los Graneros y COA), la Universidad Tecnológica Nacional y, en el plano institucional, se retomó el funcionamiento en comisiones temáticas de trabajo<sup>112</sup>. Superada la recesión, las empresas de software comenzaron a crecer de la mano de la reactivación económica, el auge de las empresas industriales de la región y el *boom* sojero.

La etapa más difícil de la crisis había sido superada y a partir de entonces los tres actores fundamentales del Polo (Universidad, Empresa y Estado) retomaron el trabajo conjunto, al menos en el plano institucional. Esto permitió, entre otras cosas, la aprobación del estatuto del PTR, hecho que permitió convocar e incorporar a nuevos socios al proyecto. En efecto, en diciembre de 2003 se renovaron las autoridades de la Comisión Directiva, teniendo esta vez una mucho mayor presencia el Gobierno y la Universidad. La comisión quedó formada por: nueve empresas de tecnología, dos representantes de universidades públicas (UNR y UTN), un representante del gobierno municipal y otro del gobierno provincial. Como veremos, con el tiempo esta composición se mantuvo aunque el número de lugares para las empresas se elevó hasta llegar a los actuales 15.

---

<sup>112</sup> (Lahitte 2006) destaca que, pese al difícil panorama de los primeros años de este siglo, el PTR encontró caminos alternativos para viabilizar proyectos creativos. Además de los proyectos citados anteriormente, en el año 2002 la Universidad Nacional de Rosario (UNR) junto con el Municipio y el Banco Municipal de Rosario desarrollaron un programa de creación de empresas que contó con la colaboración de un experto del *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* (INRIA) de Francia. Las empresas seleccionadas recibieron las llaves de los espacios físicos que se les asignarán en el predio donde se planea desarrollar el Edificio Tecnológico.

## 2.2 El Laboratorio de Calidad y la incorporación de nuevos sectores al PTR

Como ya mencionamos, la experiencia del proyecto asociativo para certificar calidad dejó al PTR con un importante acervo de conocimientos respecto de esta temática. Esto cristalizó finalmente en el año 2005 con la creación de un centro de calidad de software. El centro se creó mediante una asociación entre el PTR y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y comenzó asesorando a empresas de Rosario en materia de calidad de procesos para el desarrollo de software bajo las normas CMMI. Con el tiempo, fueron las empresas más pequeñas las que comenzaron también a mostrar interés en este tema, razón por la cual el laboratorio comenzó a ofrecer asesoramiento también en otras normas de calidad con menores exigencias de costos y tiempos, como las ISO. La existencia del Laboratorio presupone un gran avance para las firmas de la región puesto que, hasta ese momento, éstas debían llevar a cabo estos procesos en el exterior. Desde la conformación del Laboratorio de Calidad, son varias las empresas que han certificado CMMI, entre ellas Ksoft, Suasor, Consultar, Assist, Consultores en Organización, Los Graneros, Neuralsoft, Neoris y la Dirección de Informática de la Municipalidad de Rosario.

Posteriormente el laboratorio inició una nueva experiencia asociativa, esta vez con empresas de Rosario, Santa Fe y Casilda –no todas ellas pertenecientes al PTR- que necesitaban certificar calidad para cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Promoción de la Industria de Software y Servicios Informáticos.

Es importante mencionar que el Laboratorio también tiene un proyecto con el Municipio de Rosario, mediante el cual se audita el proceso de certificación de calidad que está llevando a cabo el área de sistemas de dicho organismo (que ya es CMMI nivel 2). También trabajan en otros proyectos vinculados a auditoría y *testing* de algunos proyectos tecnológicos licitados por el municipio.

Pese a que el enfoque en el tema calidad se había pensado casi exclusivamente como una forma de acercar a las firmas a la exportación, una visión retrospectiva de la experiencia permite apreciar que, en términos de inserción externa, la certificación no les dio a las empresas tantos beneficios como esperaban o, dicho de otro modo, las empresas corroboraron que estas normas podían actuar como una condición necesaria pero no suficiente para insertarse en el mundo externo. De todos modos, el caso del laboratorio de software y la certificación de calidad en forma asociativa son iniciativas altamente positivas y constituyen, por cierto, un caso concreto de sinergia entre firmas tal como es esperable en el contexto de un *cluster*.

Hasta donde conocemos, las acciones que ha llevado a cabo el PTR desde entonces han sido más bien de tipo institucional pero no tenemos referencias de que se hayan encarado otros proyectos asociativos o de interacción entre empresas sino hasta el año pasado, cuando se discutió el Plan Estratégico del sector<sup>113</sup>.

---

<sup>113</sup> En 2004 el PTR participó activamente en el Foro de Competitividad de Software y Sistemas Informáticos de la Nación, donde entre otras cosas presentó la experiencia asociativa de certificación de calidad. Esta experiencia ya había despertado también interés en cámaras empresariales de otros países al ser presentada en el Seminario Internacional sobre CMMI realizado en Chile en mayo de ese año.

A nivel organizacional, durante 2004 se crearon nuevas comisiones temáticas de trabajo (financiamiento, calidad, exportaciones, etc.) y se acercaron nuevas instituciones y empresas de la región rosarina a participar en las actividades del PTR. A su vez, se iniciaron vínculos con el Polo IT Buenos Aires, con el fin de intercambiar experiencias y acordar proyectos futuros<sup>114</sup>.

Orgánicamente, el PTR seguía funcionando a través del Presidente, que ejecutaba las decisiones de la Comisión Directiva. Pero en el año 2005 se decidió crear la figura del gerente, el cual fue elegido de entre las propias empresas del PTR puesto que lo que se quería asegurar era que el liderazgo del PTR estuviera en manos del sector privado. Bajo esta nueva organización institucional, durante 2005, los objetivos de gestión del PTR se enfocaron en la integración de otras empresas tecnológicas de la región y en idear el proyecto de creación del Parque Tecnológico que, como mencionamos antes, estaba entre los objetivos prioritarios del Plan Estratégico de Rosario impulsado por el gobierno municipal casi una década atrás.

La decisión estratégica de incorporar nuevos sectores tecnológicos que presentaban un potencial de sinergia con el de software -como el de Telecomunicaciones y el de Bio (Bioingeniería y Biotecnología) se enmarcaba dentro de la idea de dotar a la institución de un perfil tecnológico multisectorial y al mismo tiempo promover la vinculación entre sectores y los encadenamientos productivos en la región. Esto ocurrió formalmente hacia mediados del 2005 cuando se incorporaron 5 empresas biotecnológicas –Bioceres, Indear (asociación entre Biosidus y Bioceres), Laboratorio Litoral, Relmo y Wiener Laboratorios- y compañías de otras áreas como telecomunicaciones, bioingeniería, desarrolladores de equipamiento médico y electrónico, etc.

Según el propio Polo, esto dio lugar a un replanteo estratégico de los objetivos institucionales, creándose para tal efecto una nueva estructura funcional con mayor capacidad operativa y generando a la vez, espacios de participación de los asociados en comisiones de trabajo específicas (Polo Tecnológico de Rosario).

### **2.3 El proyecto del Parque Tecnológico propio**

El segundo gran objetivo del PTR es el de crear el Parque Científico Tecnológico de Rosario. Como ya hemos visto, en verdad éste era un objetivo ya explicitado en el Plan Estratégico de Rosario, al cual el PTR adhirió entusiastamente. El proyecto cuenta con la participación y el apoyo del Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Rosario (CERIDER), la Universidad Nacional de Rosario (UNR), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Municipalidad de Rosario, el Gobierno de la Provincia de Santa Fe y el PTR. La idea ya cuenta con un anteproyecto que fue realizado por el *Instituto de Pesquisa, Planejamento e Cooperaçao Internacional em Ambientes e Condiçoes para a Inovaçao* (PROINTER) y se divide en dos grandes áreas: la biotecnología vinculada al sector de alimentos y las TICs. Según la información provista por (PROINTER 2005),

---

<sup>114</sup> Cabe destacar que junto con el PTR, en Rosario existe otra entidad que también nuclea a algunas empresas de software y servicios informáticos y que, incluso, comparte algunos socios con el PTR. Se trata de la Cámara de Empresas de Informática del Litoral, que cuenta con alrededor de 30 empresas de software rosarinas entre sus asociados.

entre los elementos componentes del Parque se hallan:

- Un Centro de Administración y Servicios, desde donde se coordinaría el conjunto de actividades del Parque
- Los Institutos de Investigación de CERIDER y de la Universidad Nacional de Rosario (UNR)
- El Instituto de Tecnología Industrial (INTI)
- Un Vivero de Empresas de Base Tecnológica –núcleo del Programa de Incubación de Empresas-
- El Edificio Tecnológico –eje central del Programa de Radicación de Empresas, que deberá acoger en sus inicios a empresas asociadas al PTR interesadas en instalarse en el parque<sup>115</sup>.

Está previsto que una vez construido, en el parque también se instale el Instituto Nacional de Agrobiotecnología (INDEAR) –una asociación de las firmas Biosidus y Bioceres que forma parte del PTR desde 2005- y el Centro Binacional Argentino Español de Genómica Vegetal (CEBIGEVE).

Pese a que lleva ya muchos años, la idea del Parque Tecnológico avanzó relativamente poco desde su concepción. Si bien en 2005 se realizó el concurso de ideas para el diseño del Edificio Tecnológico<sup>116</sup> y se abrió la etapa de la búsqueda de financiamiento<sup>117</sup>, el Parque Tecnológico continúa siendo tan solo un proyecto o un sueño de muchas empresas rosarinas y del propio gobierno local que, hasta el momento, no se ha podido concretar básicamente porque, si bien existen empresas interesadas en radicarse allí, no se ha conseguido el financiamiento suficiente<sup>118</sup>.

## **2.4 Las relaciones al interior del PTR y con el entorno**

Desde el punto de vista de la vinculación del PTR con las instituciones de ciencia y tecnología de la región, la opinión casi unánime de los referentes consultados es que ésta podría ser mucho más intensa y fructífera. Si bien existe interacción entre el PTR y las universidades –en particular con algunas de ellas- los lazos aún son débiles y no hay trabajos conjuntos sistemáticos orientados a desarrollar capacidades locales específicas en el área de software y servicios informáticos. La mayor parte de las vinculaciones entre empresas y universidades se da a través de los proyectos financiados por el Fondo

---

<sup>115</sup> El anteproyecto del Parque contempla la construcción de 12 módulos de 500 m2 para que se instalen algunas empresas de la región.

<sup>116</sup> La propuesta arquitectónica ganadora fue la elaborada por el Estudio del Arq. Juan Andrés Villalba y el del Ing. Danta Seta.

<sup>117</sup> La idea original de las empresas miembros del PTR era buscar inversores privados o bancos a los cuales luego se les brindaría una contraprestación por su aporte.

<sup>118</sup> Por otra parte, el predio en el cual se construiría el edificio pertenece a la UNR y tampoco está definida la cesión del mismo.

Tecnológico Argentino (FONTAR) de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Recientemente, el PTR ha establecido un acuerdo con la Federación de Industrias de Santa Fe (FISFE) con el objetivo de trabajar en la cadena de valor alimenticia en el tema de incorporación de software. De concretarse, este sería un paso interesante en la dirección de interrelacionar a las empresas de SSI con sectores dinámicos y competitivos de la economía de modo tal de ir dotándolas de algún perfil de especialización.

Un proyecto del cual puede beneficiarse el PTR en el futuro es el que acaba de elaborar el CERIDER -dependiente del CONICET- junto con la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y la Universidad de Marsella de Francia. En el pasado mes de abril de 2007, estas tres instituciones firmaron un convenio para la creación de un centro que se especializará en brindar formación de recursos humanos en el área de Sistemas de la Información. El Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias Informáticas y de Sistemas (CIFACIS) estará enclavado en el futuro Parque Tecnológico de la ciudad y la obra costará alrededor de 1,2 millones de pesos, inversión que será financiada con aportes de Francia, del gobierno de la provincia de Santa Fe y del CONICET.

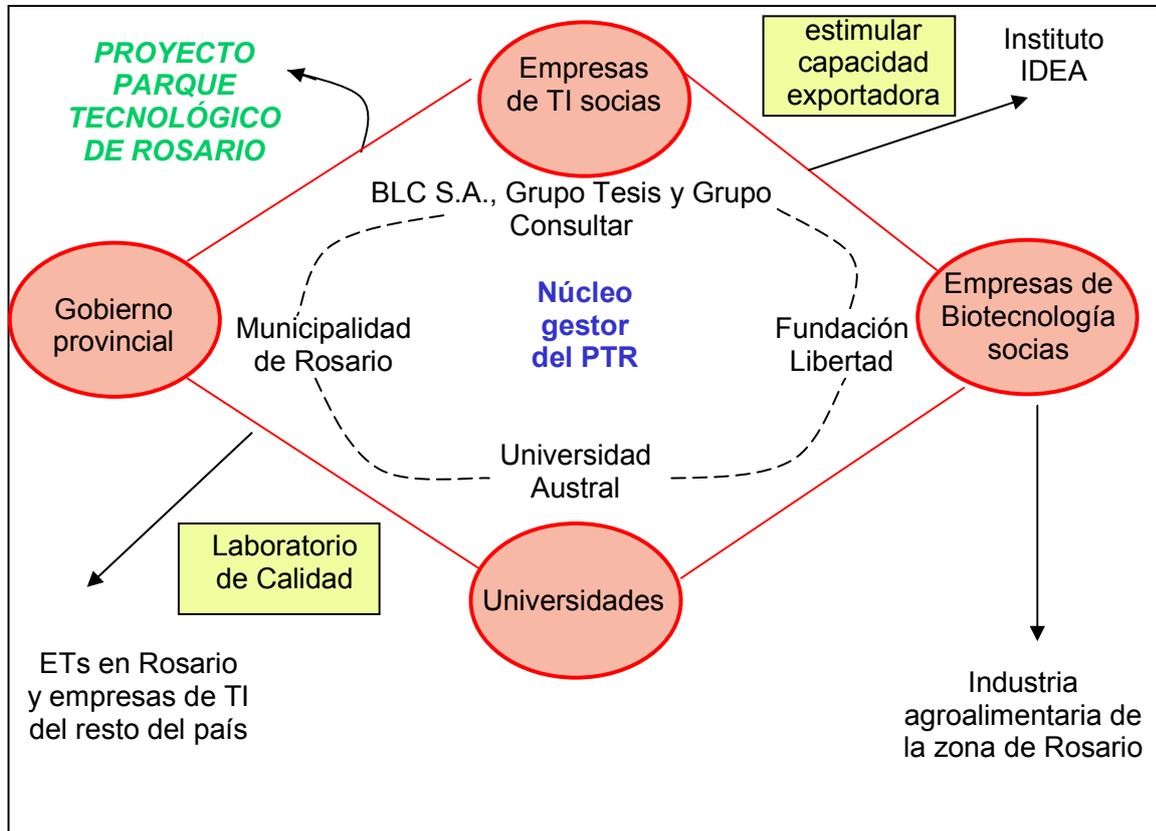
Desde el punto de vista de la interacción entre las firmas, no parece haber muchos más proyectos que los aquí mencionados. El PTR les ofrece a sus asociados apoyatura legal para adherirse a la Ley de Promoción de la Industria de SSI, servicios como el Laboratorio de Calidad e información sobre oportunidades de negocios. Pero parecería ser que no existen todavía vínculos comerciales o tecnológicos sólidos entre las empresas socias del Polo.

En opinión de las firmas consultadas, el PTR le da visibilidad al sector de SSI y permite la existencia de algunas experiencias asociativas –como la de calidad-. Pero no tenemos referencias de la existencia de negocios conjuntos. Para algunas empresas incluso, el grueso de las actividades que realiza el PTR (actividad gremial y política, medidas en relación a formación de RRHH y perfil de formación de competencias) son más característicos de una cámara gremial que de un cluster. Sin embargo, cabe aclarar que si bien la evaluación que hacen las empresas del PTR es dispar, en general predomina una visión positiva respecto de éste.

Podría decirse que hasta se percibe cierto aislamiento por parte de las firmas, en el sentido de que no muchas de ellas están al tanto de lo que hacen sus colegas del PTR. De hecho, desde que se creó el Polo, no parece haber habido muchos problemas, recelos o competencias entre las empresas, algo que sí se experimenta al interior del CCT. En otras palabras, parecería que en el caso de Rosario las empresas conviven menos que en el caso de Córdoba, lo cual generaría un menor grado de relacionamiento y, por tanto, un menor nivel de conflictividad. De todas maneras, éstas son conjeturas que deberían ser contrastadas contra un mayor número de entrevistas.

A continuación, un esquema que muestra las principales vinculaciones del PTR con el gobierno, el entramado productivo local y el ámbito académico.

## 2.5 El rol de las políticas públicas en el desarrollo del cluster de software



Ya hemos visto que el gobierno local ha tenido un rol decisivo en la conformación y posterior consolidación del Polo Tecnológico de Rosario. Asimismo, el Municipio le ha asignado al sector tecnológico un papel muy significativo en el proyecto de desarrollo sustentable ideado para la ciudad. El Parque Tecnológico, el apoyo al sector biotecnológico y la participación activa en el PTR son todas muestras de que existe un compromiso importante por parte del gobierno local en este sentido. Por otra parte, con la asunción reciente del nuevo gobierno provincial es de esperar que estas políticas adquirirán un nuevo *status* y esto tal vez acelerará los tiempos de concreción de algunas iniciativas. De todos modos, habrá que esperar algún tiempo para evaluar si estas presunciones son válidas.

Más allá del apoyo institucional ofrecido por el gobierno local, en materia de políticas concretas de apoyo al sector la visión del municipio ha estado siempre enfocada a crear condiciones favorables de entorno más que a ofrecer beneficios concretos a las empresas.

En este sentido, ni la ciudad ni la provincia cuentan con un menú de subsidios o incentivos para atraer la radicación de empresas –locales o extranjeras– a la ciudad o la provincia. Sí tienen, al igual que otras provincias, leyes que declaran al sector de SSI

como industria, lo cual les permite a las empresas acceder a ciertos beneficios fiscales concedidos a las industrias en general (Ley 25.856) y (Ley 25.922).

En el ámbito local, el Municipio de Rosario exime a las empresas que cuentan con certificaciones de calidad del pago de la Tasa de Registro de Inspección, basándose en la premisa de que las mejores prácticas en el desarrollo de software mejoran la competitividad de las empresas en los mercados externos. Asimismo, el último año lanzó una línea de financiamiento para la innovación tecnológica con tasas de interés subsidiadas.

Desde el punto de vista de la demanda, parecería haber un espacio para que el Estado local actúe comprando algunos productos de software. Si bien Rosario está avanzando mucho en materia de gobierno digital, todavía hay ciertos sectores en los cuales la demanda de software se realiza en forma caótica, desarticulada y atomizada sin que haya un plan de desarrollo de proveedores de software más integral. Algunas empresas consideran que el Estado –especialmente el provincial- no es aún un gran consumidor de tecnología y cuestionan la burocracia que muchas veces enfrentan en los procesos licitatorios.

Como ya hemos mencionado, la filosofía del gobierno de Rosario es no otorgar beneficios o incentivos para estimular la radicación de empresas tecnológicas en la región sino apoyar el desarrollo de un entorno favorable que atraiga posibles inversores, promueva sinergias con los actores locales y provea a los potenciales inversores servicios atractivos y apropiados para que se instalen. El gobierno no parece estar interesado en convertir a Rosario en una plataforma de exportación de servicios (presumiblemente de bajo valor agregado) sino en crear encadenamientos con las firmas locales. En definitiva, el gobierno aspira a captar inversiones extranjeras de empresas que puedan establecer algún tipo de interrelación con el medio local y que no estén tan dependientes del tipo de cambio y las ventajas de costos –transitorias- que puede ofrecer Rosario *vis a vis* otras localizaciones en el mundo.

El punto es que, como veremos en la próxima sección, hasta el momento las tres empresas transnacionales (ET) que están radicadas en la ciudad parecen más bien responder al modelo de exportación de servicios de bajo valor agregado y bajos encadenamientos en tanto que las ET que parecen tener algún viso de mayor sofisticación tecnológica y posibilidades de derramar sobre las locales conocimientos – como Intel y Motorola- se han radicado en Córdoba en gran medida porque aquella ciudad les ha ofrecido incentivos fiscales y subsidios interesantes.

Volveremos sobre estos temas en la próxima sección, donde analizaremos el impacto de la llegada de las ET al cluster de Rosario.

### **3 LA LLEGADA DE LAS ET A ROSARIO**

#### **3.1 ¿Por qué Rosario?**

La ciudad de Rosario cuenta con algunas empresas transnacionales (ET) que se han

establecido allí en los últimos años -Neoris, EDS y Accenture- en tanto hay algunas otras firmas –como IBM o Gameloft- que han evaluado en algún momento su posible radicación en la ciudad. Si bien por el momento se trata de un proceso bastante más acotado que el de Córdoba, desde el punto de vista del desenvolvimiento del entorno local la llegada de estas firmas ha tenido algunas repercusiones que vale la pena analizar en esta sección.

El PTR tuvo, desde su creación, cierto interés por atraer inversiones a la ciudad, interés que quedó plasmado en el propio Estatuto de creación del PTR. En principio, se trataba de atraer ET que pudieran ser clientes de las firmas tecnológicas más que firmas de software o servicios informáticos que, de algún modo, pudieran competir con ellas. Pero más allá de esto, no había en el ánimo del PTR una resistencia hacia la radicación de firmas. De hecho, ya hemos mencionado que el anuncio de la posible instalación de Motorola había sido tomado por la mayor parte del sector como un indicio auspicioso del potencial del sector en la ciudad.

La primera empresa extranjera en establecerse en Rosario fue **Neoris**, una compañía formada como un desprendimiento tecnológico de la cementera mexicana Cemex que adquirió la firma de software rosarina Amtec.net. Luego de la crisis global de las compañías “.com”, en el año 2001 la compañía Cemex decidió adquirir y fusionar a los cinco principales desarrolladores de sitios de Internet hispanos bajo una nueva empresa llamada Neoris, con el objetivo de formar una empresa que estuviera en condiciones de competir contra firmas que también se estaban orientando al *e-business* como Price Waterhouse, KPMG, Deloitte o Arthur Andersen -ahora Accenture- (Postigo 2006).

Una de esas cinco empresas era Amtec.net, una firma rosarina de capitales íntegramente locales que había comenzado en el año 1995<sup>119</sup>. Cemex<sup>120</sup> realizó una oferta por la compra de Amtec.net y finalmente, a comienzos de 2002 adquirió el 100% del paquete accionario de la compañía que, desde entonces, pasó a llamarse Neoris Argentina SA<sup>121</sup>.

Para ese entonces, Amtec.net tenía también oficinas en Buenos Aires, aunque conservaba su *headquarter* y la mayor parte de su personal en Rosario (140 de las 180 personas de la firma trabajaban allí). Actualmente, Neoris Argentina cuenta con 600 personas distribuidas en 4 ciudades: Buenos Aires, Santa Fe, San Nicolás y Rosario. En el centro de esta última ciudad trabajan unas 220 personas aproximadamente.

Neoris Argentina se hizo cargo de los negocios de Amtec.net en el país y también de las actividades de la multinacional mexicana en Chile. En el momento de su llegada, entre los factores que más pesaron para la decisión de adquirir la firma rosarina estaba el nivel

---

<sup>119</sup> En su caso pedagógico, (Postigo 2006) hace un interesante relato del surgimiento y posterior venta de Amtec.net.

<sup>120</sup> Cemex había conocido el mercado local de software a partir de su intención de adquirir la cementera argentina Loma Negra (ahora en manos del grupo Camargo Correa). En ese entonces, la compañía mexicana había quedado gratamente sorprendida por la calidad de los RRHH locales y decidió instalar un centro en el país.

<sup>121</sup> Las otras firmas que había adquirido Neoris eran MLab de Brasil, Intec de España e Infosphere y Cemtec de México. En poco tiempo, también se sumaron CyberMedia de Venezuela y Tinta Invisível de Portugal (Postigo 2006). Al momento de esta fusión, Neoris tenía unos 1000 empleados. En 2007 la cantidad de consultores de la empresa superaba los 3.500.

profesional de los empleados y el conocimiento de los mercados locales por parte de cada uno de los socios fundadores de la empresa local (Postigo 2006).

Actualmente, el centro de Neoris Argentina en Rosario se dedica a hacer *software factory* para la corporación (cuyos *headquarters* están en Miami). El otro centro de factoría de software importante que tiene la compañía está situado en México y es, en los hechos, el virtual competidor intra-corporación del centro radicado en el país. En este sentido, la ciudad de Rosario le ofrece a la compañía algunas ventajas interesantes, entre las más importantes, los menores costos de hora hombre de programación respecto de México. Sin embargo, el costo parece ser solo una de las razones por las cuales la compañía se radicó y continúa expandiéndose en el país, siendo otras razones relevantes la calidad, productividad y el fuerte nivel de compromiso que encuentra la empresa en su filial local.

Desde el punto de vista de sus clientes, el centro de Rosario trabaja para la propia corporación, es decir que es contratada por el centro de México -quien, a su vez, trabaja para clientes en ese país, España y algo de Brasil- y también abastece al mercado doméstico. De hecho, éste es su principal cliente puesto que concentra entre el 65% y 70% de las ventas de Neoris Argentina, lo cual marca una diferencia entre esta compañía y otras ET que están decididamente enfocadas a la exportación.

Desde el punto de vista de su impacto sobre el entorno local, la llegada de Neoris no tuvo mayores repercusiones sobre el sector de SSI rosarino. Esto en parte tiene que ver con que se trató de la compra de una firma de Rosario y no de una nueva empresa *strictu sensu*. De hecho, si bien Neoris es una compañía extranjera, hay un fuerte sentimiento de pertenencia local entre sus miembros<sup>122</sup>.

De todas maneras, si bien no ha habido una actitud defensiva por parte de las empresas locales, tampoco se observa una vinculación importante entre esta compañía y el resto del sector. Las relaciones comerciales entre Neoris y las PyMEs locales son prácticamente inexistentes (al parecer solo existen algunos casos aislados de subcontratación) y si bien la ET forma parte del PTR, hasta donde conocemos son muy escasos los vínculos o redes que se han desarrollado hasta el momento-. No obstante, la compañía mexicana manifiesta su intención de expandir el proceso de tercerización hacia PyMEs locales en un futuro puesto que evalúa muy positivamente las capacidades de las firmas y su potencialidad de desarrollo. Esto último tiene que ver también con el objetivo de Neoris de seguir expandiendo sus actividades en el país y en particular en Rosario. Para ello, se están instalando laboratorios internos de capacitación de RRHH que les permitan afrontar la escasez de recursos que, hoy por hoy, parece ser el principal cuello de botella para el crecimiento de la compañía en la región.

Otra de las empresas que abrió un centro de desarrollo de software en Rosario es la norteamericana **EDS**. Esta compañía ya cuenta con un centro en Buenos Aires y otro en Córdoba, en ambos casos de mucha mayor magnitud que el que ha instalado en Rosario.

---

<sup>122</sup> Cuando se vendió la empresa rosarina Amtec.net a Cemex, sus antiguos dueños siguieron en la empresa ocupando diferentes cargos gerenciales (Postigo 2006).

EDS llegó a Rosario de la mano de uno de sus grandes clientes, la empresa automotriz General Motors, cuyo complejo industrial está en las afueras de la ciudad. Según la información disponible, el centro cuenta con alrededor de 40 personas que se dedican exclusivamente a atender a la firma GM, tanto en la Argentina como en el exterior. Dadas las características de esta radicación, resulta difícil establecer si el entorno local y la existencia de un polo tecnológico como el PTR tuvieron algún peso en la decisión de la empresa de radicarse en Rosario. Más bien, esta iniciativa parece haber estado impulsada exclusivamente por la necesidad de estar cerca de un gran cliente.

La llegada de EDS significó para las empresas locales básicamente una amenaza en términos de recursos humanos dado que aquélla contaba ya con una reputación de gran demandante de mano de obra –por lo ocurrido cuando la firma se radicó en Córdoba-. Sin embargo, hasta el momento la llegada de EDS no parece haber provocado mayores trastornos en torno al polo tecnológico rosarino, en gran medida porque su accionar está muy acotado a una única firma cliente para la cual actúa la empresa en la región. Como era de prever, esta empresa no ha establecido ningún tipo de vínculo con las firmas locales y podría decirse que son nulas las externalidades que ha generado hasta el momento en la región.

La tercera empresa que se ha radicado en Rosario recientemente es **Accenture**. La compañía abrió su centro de Rosario en diciembre de 2006. La llegada de esta empresa a Rosario se inserta dentro de la lógica de funcionamiento de la corporación a nivel global y de la estrategia de expansión de sus diferentes centros en el mundo. Accenture fue virando hacia el negocio informático en los '90 y especializándose en brindar soluciones a medida e implementar aplicaciones. Como parte de su expansión global, la firma abrió un centro de desarrollo de software en Buenos Aires, desde el cual provee de servicios de TI a diferentes empresas del exterior y de la Argentina. En los últimos años, este centro creció vertiginosamente, en parte porque el mercado doméstico mostró mayor dinamismo pero en gran medida porque el país comenzó a absorber mayores porciones de negocios para el exterior, como consecuencia de algunos factores que vale la pena destacar: costos relativamente bajos –en un comienzo, similares incluso a los de la India-, similitud de huso horario con los principales centros de consumo, disponibilidad de recursos humanos calificados y de competencias en otras áreas como contabilidad, leyes, etc., mayor afinidad cultural con los clientes que los competidores de India, China o Filipinas, etc. (López y Ramos 2007)

En este contexto, en 2006 la compañía decidió abrir un nuevo Centro de Desarrollo de Software, esta vez en Rosario. La elección de la ciudad tuvo que ver con la disponibilidad de recursos humanos calificados y un ambiente propicio para este tipo de actividad –con universidades, cercanía geográfica a Buenos Aires, disponibilidad de edificios de oficinas, existencia de un ambiente industrial dinámico en la zona, saturación en otras localizaciones alternativas (como Buenos Aires o Córdoba), etc.-. La existencia del PTR parece haber sido en este caso un elemento a favor, al menos algunos mencionan en la empresa que este aspecto sumó (aunque no fue en modo alguno decisivo) al momento de definir la localización.

El anuncio de que Accenture podía abrir un centro de desarrollo en Rosario agitó las

aguas entre las empresas del PTR. Antes de su arribo, la compañía intentó negociar con el municipio y el PTR posibles beneficios, entre ellos, la entrega de un edificio para las oficinas o de un subsidio por el alquiler de las mismas. A cambio de esto, el municipio y el polo pedían que la empresa asumiera algún compromiso de contratar recursos del PTR para hacer desarrollos. Esta condición era particularmente interesante para las empresas del PTR dedicadas a servicios de *software factory* puesto que veían en ella la posibilidad de prestar servicios mercerizados a la multinacional (obviamente, para las que tenían un perfil más volcado hacia productos, ese tipo de acuerdo carecía de utilidad).

Finalmente, el Municipio y Accenture no llegaron a un acuerdo, en parte porque la convicción del gobierno local era la de no otorgar beneficios a las empresas que se quisieran radicar en la ciudad, diferenciándose así claramente de lo que en Rosario se dio en llamar el “modelo cordobés” y en parte porque la empresa extranjera no estaba dispuesta a comprometerse a contratar recursos del PTR, tal como se le exigía. Pese a no contar con ningún tipo de apoyo del Estado, en diciembre de 2006 Accenture abrió su centro en Rosario, que comenzó a funcionar con unas 50 personas y actualmente cuenta con unos 100 consultores. El Centro realiza el mismo tipo de tareas que hace la compañía desde sus oficinas en Buenos Aires, con el foco puesto, fundamentalmente, en el mercado externo.

Accenture no tiene actualmente vinculaciones con las firmas locales. Hay quienes opinan que la posible subcontratación de actividades era algo que podría haberse dado pero que las firmas locales exigían honorarios muy elevados por lo que a la ET no le resultaba conveniente tercerizar tareas en estas empresas. Sin embargo, otros relatan que los pocos casos de tercerización registrados culminaron con el traspaso del personal desde las firmas locales a la ET, lo cual presupuso una pérdida enorme para las empresas contratistas de la firma extranjera.

En síntesis, si bien las ET consideran que el PTR le está dando alguna visibilidad a Rosario, a la hora de explicar su decisión de radicación, la existencia de dicho polo parece haber tenido poco o ningún peso. A su vez, las empresas de Rosario piensan que, en algún punto, la llegada de estas ET también las favorece en términos de reputación, aunque esta convicción no es compartida por todas las empresas entrevistadas ni tiene la fuerza que se percibe en el caso de Córdoba. Esta dualidad entre “mayor visibilidad para la industria y la ciudad” vs. “riesgos” la dejó plasmada claramente un empresario quien manifestó que: *“como (miembro del) Polo, vemos muy bien la llegada de las ET pero como empresario, cada vez que llega alguna tiemblo porque tengo que aumentar los salarios”*<sup>123</sup>.

### **3.2 La problemática de los Recursos Humanos**

En efecto, además de generar un replanteo dentro del PTR, la llegada de las ET movilizó el mercado laboral de Rosario. En el caso de Neoris, la compañía tiene un acuerdo con las empresas del PTR de no sacarse personal, con lo cual genera menos resquemores

---

<sup>123</sup> Cabe aclarar que las empresas extranjeras que han arribado a Rosario plantean una competencia para las firmas locales en el plano del mercado de trabajo, pero no en cuanto a los negocios, ya que los nichos en donde operan son muy diferentes.

entre las PyMES locales. Sin embargo, Accenture y EDS son vistas como dos potenciales amenazas para las empresas locales, en primer lugar, porque en muchos casos las empresas de SSI rosarinas han perdido recursos en manos de estas compañías, que están en condiciones de ofrecer mejores condiciones laborales y un programa de carrera quizás más atractivo y, en segundo lugar, porque la mayor presión que se siente en el mercado laboral está incidiendo sobre los salarios<sup>124</sup>.

Desde el gobierno consideran que, desde el punto de vista agregado de la economía local, la radicación de grandes ET es un hecho positivo –pese a que no lo estimulan con incentivos específicos- puesto que este tipo de compañías genera puestos de trabajo con buenos salarios. Sin embargo, el gobierno es consciente de que estas radicaciones genera problemas entre las firmas locales.

Por otra parte, el hecho de que Rosario se encuentre a solo 300 km. de Buenos Aires también genera cierta competencia por los recursos con esa ciudad puesto que muchos trabajadores informáticos trabajan durante la semana en Buenos Aires y regresan los fines de semana a Rosario<sup>125</sup>.

Pero el problema de los recursos humanos no se agota en una cuestión de cantidades sino que también hay discusiones en torno de la calidad de los profesionales que egresan de las universidades. En este sentido, algunas empresas encuentran que existe un abismo entre la formación universitaria y el mundo laboral. Para otras, la formación universitaria es dispar según la universidad de la cual egresan.

Pese a la relevancia de este tema, no hay hasta el momento una instancia formal de discusión de estos temas y sólo recientemente se ha conformado una comisión integrada por el PTR, el municipio, algunas universidades y empresas para intentar armar un plan de formación de RRHH y realizar un relevamiento de necesidades en las empresas.

Al mismo tiempo, las universidades se quejan de que las empresas “se llevan” a los estudiantes antes de que éstos terminen con sus estudios lo cual, claramente, atenta contra el desarrollo de un perfil más elevado de formación. Por este motivo, algunas casas de altos estudios están evaluando la creación de títulos intermedios para evitar este desgranamiento en la matrícula educativa.

La puja por los recursos puso sobre el tapete la cuestión del perfil de especialización de las firmas de software de Rosario. Básicamente, la cuestión se plantea en los siguientes términos: los riesgos de que lleguen ET a la región están asociados al modelo de negocios de las firmas locales: en la medida en que las empresas basen su desarrollo en vender horas hombre o servicios de bajo valor agregado serán vulnerables a la competencia de las grandes ET que están en mejores condiciones de ofrecer planes de

---

<sup>124</sup> Incluso, las propias ET sienten la escasez de recursos y enfrentan la competencia de los trabajadores “*free lance*” que realizan desarrollos para compañías extranjeras desde sus propias casas, secando aún más la plaza laboral.

<sup>125</sup> Si bien Córdoba y Rosario parecen tener niveles salariales relativamente similares, el diferencial respecto de Buenos Aires se sigue manteniendo ya que los salarios en esa metrópoli son más elevados que en el interior del país.

carrera, salarios y condiciones laborales atractivas. Y esta disyuntiva no es exclusiva de Rosario sino que puede aplicarse perfectamente a la industria de SSI argentina en su conjunto.

El problema radica entonces en discutir cuál es ese perfil de especialización deseable y posible y qué es lo que puede hacerse desde el cluster, la política pública y el sector privado para promoverlo. Este tema es el objetivo de la próxima sección.

#### **4. EL PERFIL DE ESPECIALIZACIÓN DEL SECTOR: ¿QUÉ HACEN LAS EMPRESAS DE SOFTWARE DE ROSARIO?**

El PTR está conformado actualmente por 53 empresas, que se dedican al desarrollo de software propio, a brindar servicios informáticos, a la integración de productos de terceros y a realizar software a medida<sup>126</sup>. En el cuadro 5 que está a continuación vemos que la mayoría de las empresas (18 del total) se dedica a realizar en conjunto tres actividades: desarrollo de software propio, provisión de servicios informáticos e integración de productos de terceros. Sólo 3 del total de las firmas están operando en el rubro de *software factory*.

Según la información recabada, son relativamente pocas las empresas de la ciudad que puedan considerarse como innovadoras, y si bien algunas firmas están focalizadas en algunos nichos o segmentos, en su mayoría muestran un alto grado de dispersión en cuanto al tipo de actividades que desarrollan.

<b>Cuadro 5</b>						
Distribución de las 53 empresas socias del PTR por tipo de actividad realizada						
Nº empresas/Actividad	Software a medida	Software propio	Servicios informáticos	Integración de productos	Bio-tecnología	Tele-comunicaciones
3	√					
6			√			
4				√		
10		√	√			
4			√	√		
18		√	√	√		
5					√	
3						√

Fuente: elaboración propia en base a datos de [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net) y CEIL.

En el siguiente cuadro puede verse un perfil de algunas de las empresas que conforman el PTR actualmente<sup>127</sup>. Se observa claramente que se trata de empresas de tamaño pequeño en su gran mayoría, tanto en términos de facturación como de empleo (cerca de la mitad factura menos de U\$S 500 mil anuales y tiene menos de 20 empleados).

<sup>126</sup> Existe un grupo de empresas recientemente ingresadas al PTR que se dedica a Biotecnología y otro grupo que desarrolla actividades en el área de Telecomunicaciones.

<sup>127</sup> En el anexo II se presenta un detalle de las informaciones respectivas empresa por empresa.

<b>Cuadro 6</b>	
<b>Distribución de las empresas del PTR por categoría</b>	
<b>Total de empresas *</b>	44
<b>Empresas que desarrollan software propio</b>	66%
<b>Empresas con</b>	
Oficinas en exterior **	42%
operaciones en exterior ***	56%
Clientes en exterior	55%
<b>Facturación anual de empresas (en U\$S) ****</b>	
de 0 a 500,000	53%
de 500,000 a 1,000,000	16%
de 1,000,000 a 3,000,000	21%
de 3,000,000 a 5,000,000	8%
más de 5,000,000	2%
<b>Empleados por empresa *****</b>	
de 1 a 20	46%
de 21 a 50	38%
de 51 a 100	10%
de 101 a 150	2%
de 151 a 200	2%
de 201 a 500	2%

Fuente: elaboración propia en base a [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net). Datos de 2007.

\*no se contabilizaron en el total a las empresas dedicadas a Biotecnología ó a Telecomunicaciones como así tampoco a aquellas empresas que no dieron información alguna

\*\*una empresa no informó

\*\*\*tres empresas no informaron

\*\*\*\*seis empresas no informaron

\*\*\*\*\*dos empresas no informaron

Según esta información –provista por la propia página institucional del polo-, hay una gran proporción de empresas que tienen oficinas en el exterior (42% del total) en tanto que son aún más las que realizan operaciones con el mercado externo (56%)<sup>128</sup>. Esto sin embargo se contradice con lo que muchas empresas han manifestado respecto de que la exportación es aún una asignatura pendiente. Posiblemente, la explicación de esto radique en el que si bien son muchas las firmas que han realizado algún tipo de negocios de exportación, éstos son aún de muy poca relevancia dentro de la facturación de la empresa.

Las razones de la baja apertura exportadora manifestada por las empresas son varias. En primer lugar, se trata en su mayor parte de PyMEs jóvenes, por lo que es esperable que su inserción externa no sea muy importante aún. Por otra parte, algunas empresas consideran que dado el auge del mercado doméstico, la exportación no es un negocio tan atractivo. Otras, encuentran ciertas dificultades para exportar, básicamente porque lo que ofrecen no son horas hombre sino productos que, lógicamente, requieren de otras

<sup>128</sup> Lamentablemente, no existe información suficiente como para establecer algún tipo de comparación entre el grado de apertura exportadora de esas empresas y el de otras firmas de TI del resto del país.

estrategias de *marketing* y comercialización para entrar en los mercados externos. Y por último, debemos mencionar que muchas de las firmas que exportan lo hacen porque han llegado al mercado externo de la mano de grandes empresas clientes pero no porque existiera el objetivo deliberado de exportar.

Desde el Estado es poco lo que se ha hecho hasta el momento para internacionalizar a las compañías locales. En opinión de algunas empresas entrevistadas, esto tiene que ver con cierta falta de consenso respecto del foco y el mercado de exportación<sup>129</sup>. Sin embargo, el actual presidente del PTR, Carlos Cerrutti, informó recientemente al diario La Capital que durante el año 2008 se realizará un relevamiento de las firmas interesadas en exportar y se determinará cuáles son las que pueden realmente globalizarse. En una segunda etapa, se llevarían a cabo los planes de negocio y se buscaría financiamiento para la inversión que puede demandar la inserción en nuevos mercados (Diario La Capital, 20 de enero de 2008).

Cabe agregar también que, a mediados de 2007, se firmó un acuerdo entre el PTR y el Instituto para el Desarrollo Empresarial de la Argentina (IDEA) con el objeto de estimular la capacidad exportadora de las firmas y promover su crecimiento, básicamente a través de la capacitación de los RRHH de las empresas del PTR, la creación de foros de interacción, cooperación y consulta y la promoción de actividades de capacitación que ambas entidades organicen con el objeto de estimular el crecimiento de las PyMES asociadas al Polo y promover su capacidad exportadora.

Por último, ya hemos mencionado que la llegada de las ET tampoco parece haber aportado mucho para favorecer la reputación en el exterior de las empresas de Rosario, o al menos esa parece ser la percepción de muchas de las compañías locales entrevistadas.

Pese a que hoy por hoy no puede decirse que entre las empresas de la región prevalezca algún patrón de especialización definido, el tema está presente desde hace algún tiempo entre los actores del sector –tanto públicos como privados– quienes son conscientes de la necesidad de hallar algún perfil productivo que ayude a posicionar a las firmas tanto en el mercado local como en el externo. Es interesante notar que esta necesidad se tornó más evidente cuando llegaron al polo las empresas biotecnológicas y de telecomunicaciones que, por sus propias características, estaban más habituadas a buscar nichos o segmentos de especialización que las empresas de TI.

En función de esta preocupación, el PTR efectuó un relevamiento entre las empresas del sector para detectar posibles caminos sustentables de desarrollo y realizó unas jornadas colectivas de discusión que terminaron con la redacción del Plan Estratégico 2007-2012.

---

<sup>129</sup> En el año 2006 el intendente municipal, junto al Presidente del Polo Tecnológico y al Presidente de la empresa Autológica -software para gestión de concesionarios de vehículos- participaron de una misión organizada por la Cancillería Argentina a la India, con el objetivo de ampliar las relaciones bilaterales. Allí, visitaron el polo de Bangalore con la intención de conocer esa experiencia e identificar contrapartes indias con la intención de proveer software a las mismas. Allí se suscribió un convenio de cooperación bilateral y transferencia de experiencias entre ambas ciudades y sus respectivos polos tecnológicos. Sin embargo, más allá de este acuerdo formal no tenemos conocimiento de que haya habido algún avance concreto en esta vinculación hasta el momento.

Las ideas de este plan están orientadas básicamente a profundizar la internacionalización de las empresas y alcanzar algún grado de especialización en ciertas tecnologías, sectores o ámbitos de negocios.

Siguiendo este camino, el PTR planea en el 2008 armar un “Observatorio de Nichos”, es decir, una unidad de estudios que analice las posibles aplicaciones de software y los sectores que tendrían mayor potencial de ser desarrollados en los próximos años.

Uno de los caminos posibles sería acrecentar la vinculación del sector con otras industrias locales dinámicas –como la maquinaria agrícola o la agroindustria-. Sin embargo, hasta donde conocemos por el momento es muy escasa esta vinculación. Según algunos referentes consultados, esto tiene que ver en cierta medida con la resistencia que hay en algunos de estos sectores a incorporar tecnología a los equipos fabricados, con la dispersión de los potenciales usuarios de software, con el hecho de que los requerimientos son usualmente puntuales y específicos y con el tipo de empresas que predominan en los sectores que podrían vincularse más fácilmente –metalmecánica, por ejemplo- que muchas veces no están abiertas a la incorporación de software a los equipos, entre otras razones.

En el anexo I se presenta un análisis FODA en donde se resumen las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el PTR.

## ANEXO I. Análisis FODA del Cluster de Software de Rosario

<b>Análisis FODA del Polo Tecnológico de Rosario</b>			
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Grado de calificación de la fuerza de trabajo rosarina	Decisión política para estimular al sector tecnológico. Congruencia entre el gobierno local y el provincial desde 2007	Escasa interacción entre las empresas locales y las firmas extranjeras	Potencial desplazamiento de mano de obra local hacia otras ciudades como Buenos Aires
Número de instituciones educativas relacionadas con TI	Contexto internacional favorable para la atracción de inversiones en el área de TI	Bajo nivel de desarrollo de redes y entramados de vinculaciones entre las empresas del PTR, especialmente a nivel comercial o tecnológico	"Vaciamiento" del mercado laboral a manos de ET altamente demandantes de mano de obra
Existencia de masa crítica de empresas de software	Conciencia en la comunidad acerca de la necesidad de promover al sector tecnológico en la ciudad	Falta de un perfil claro de especialización	Aumento de los costos salariales por exceso de demanda
Ubicación geográfica de Rosario (nodo de conectividad Mercosur, cercanía con Bs As)	Boom sojero: oportunidad para generar vinculaciones con industrias alimenticias y dinamizar el sector de biotecnología	Baja apertura exportadora de las empresas	Competencia con Córdoba por atracción de empresas frente a los subsidios que ofrece esa ciudad
Alta Concentración de industrias (alimenticia, metalmecánica, siderúrgica)	Mercado global en expansión, que posibilita la exportación	Falta de visibilidad del PTR	
Menores costos relativos que Bs As			
Disponibilidad de oficinas			

## ANEXO II. Características de las empresas del PTR

Empresas socias del Polo Tecnológico de Rosario. Principales características (datos de 2007)												
Empresa	Año fundación	Actividad						Oficinas en el exterior	Países en los que opera	Clientes en el exterior	Facturación anual (U\$S)	Empleados
		Software a medida	Software propio	Servicios Informáticos	Integración de productos de terceros	Biotecnología	Telecomunicaciones					
3GByte Technologies	1998	x						x	4	x	0 a 500,000	1 a 20
Accion Point	1999		x	x	x						3,000,000 a 5,000,000	101 a 150
Assist SA	1990	x							4	x	1,000,000 a 3,000,000	51 a 100
Autologica	1994		x	x	x			x	6	x	?	21 a 50
BI Consultans SA	2001		x	x	x						0 a 500,000	1 a 20
BLG	1985		x	x	x			x	8	x	3,000,000 a 5,000,000	51 a 100
Chess Desarrollos Inf.	1992		x	x	x			x	2	x	0 a 500,000	1 a 20
CMT Argentina SA	1999		x	x				x	4	x	1,000,000 a 3,000,000	21 a 50
COA Consultora	1987		x	x	x						500,000 a 1,000,000	51 a 100
Colinet Trotta	1975		x	x	x						1,000,000 a 3,000,000	21 a 50
Comnet S.A.	?						x	x	?	x	0 a 500,000	1 a 20
Druidics	1998		x	x	x				2	x	0 a 500,000	1 a 20
E-ducativa	1999		x	x	x			x	7	x	0 a 500,000	1 a 20
Estudio Chianea SRL	1987		x	x	x			x	2	x	?	21 a 50
Estudio Nemo SRL	1996			x	x			x	7	x	0 a 500,000	21 a 50
EVO Sistemas	1989			x				?	?		0 a 500,000	1 a 20
Full Solutions SA	1994		x	x	x			x	3	x	0 a 500,000	1 a 20
FyB Sistemas	1990		x	x	x			x	3	x	0 a 500,000	1 a 20
GLM	1978		x	x	x				3	x	1,000,000 a 3,000,000	1 a 20
Grupo Araucaria	?		x	x	x				?	x	0 a 500,000	1 a 20
Grupo Consultar	1985			x	x						1,000,000 a 3,000,000	21 a 50
Holistor	1992		x	x	x				7		?	21 a 50
i2T SA	2003			x	x						0 a 500,000	1 a 20
Interlink SRL	1996		x	x	x						0 a 500,000	21 a 50
Kit Ingeniería Ele. SRL	1985				x						1,000,000 a 3,000,000	21 a 50

Korbus SA	2004		x	x							?	1 a 20
Ksoft SA	1996		x	x							500,000 a 1,000,000	21 a 50
Master Solutions SRL	1990		x	x	x			1	x		0 a 500,000	1 a 20
Microtrol SRL	1996		x	x				1			500,000 a 1,000,000	21 a 50
Mysmb SA	2005			x				3	x		1,000,000 a 3,000,000	21 a 50
Nannini Technolgies	2003				x						0 a 500,000	1 a 20
Neoris SA	2001	x					x	9	x		más de 5,000,000	201 a 500
Neuralsoft SA	1989		x	x	x		x	3	x		?	?
Nucleus SA	2005		x	x							0 a 500,000	1 a 20
Open Automation SRL	1999		x	x							0 a 500,000	1 a 20
Openware	1994		x	x			x	4	x		500,000 a 1,000,000	21 a 50
Projects Consulting	1998		x	x			x				0 a 500,000	1 a 20
Sigma	1983			x							0 a 500,000	1 a 20
Sisgra SRL	1991		x	x			x	5	x		500,000 a 1,000,000	21 a 50
Sorzano SRL	2005		x	x							0 a 500,000	21 a 50
Suasor SA	2000		x	x							1,000,000 a 3,000,000	51 a 100
Tecso	2003			x					x		500,000 a 1,000,000	21 a 50
Telvent	1941			x			x	x (?)	x		?	?
Tesis Automation & IT	1993				X		x	6	x		3,000,000 a 5,000,000	151 a 200
Bioceres SA	2001					x		1	x			
Indear	2004					x						1 a 20
Labo. Litoral SA	1993					x	x		x			51 a 100
Relmo SA	1994					x	x	4	x		3,000,000 a 5,000,000	51 a 100
Wiener Lab. SA	1960					x		2				201 a 500
Transdatos SA	1993						x				1,000,000 a 3,000,000	51 a 100
Telmex Argentina	?						x				más de 5,000,000	más de 500
Medina Juan Jorge					X						0 a 500,000	1 a 20
Rosario Bus				x	X						0 a 500,000	51 a 100

Fuente: Elaboración propia en base a datos de [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net)

### III. CONCLUSIONES

Hemos visto en este estudio que la industria de SSI en Argentina ha tenido un notable desempeño durante esta década y que, dentro de esta dinámica, uno de los rasgos más salientes ha sido la proliferación de iniciativas tendientes a conformar *clusters* y polos de software, como así también el creciente interés de los estados provinciales por estimular la radicación de empresas de software –y, más generalmente, de servicios vinculados a las TICs- en su territorio mediante el otorgamiento de fuertes incentivos.

Entre los varios polos, aglomeraciones o clusters que han ido surgiendo a lo largo de estos años, los dos casos analizados en este estudio –Córdoba y Rosario- son, en nuestra opinión, los más notables, no sólo por su relevancia e impacto sobre el entorno local sino también porque, como ya hemos visto en los respectivos estudios de caso, han logrado un desarrollo institucional muy importante.

Está claro que el Cluster Córdoba Technology (CCT) y el Polo Tecnológico de Rosario (PTR) tuvieron orígenes diferentes, tanto desde el punto de vista de los actores que impulsaron su constitución como en cuanto a los objetivos buscados. Así, en el caso de Córdoba fue básicamente el empuje del sector privado el que motorizó la conformación del cluster. Entre las muchas motivaciones que impulsaban a las empresas a agruparse, estaba la visión de que existía un potencial para desarrollar el sector de SSI –especialmente a partir del anuncio de Motorola de su posible radicación en la ciudad- y el interés por acceder a algunos negocios con el Estado provincial que les permitieran posicionarse como proveedoras de tecnología.

Por el contrario, en el caso del PTR el Estado (en particular el municipal) parece haber jugado un papel mucho más preponderante en la etapa inicial de constitución del polo –ya algunos años antes el Plan Estratégico de Rosario había establecido la necesidad de crear un polo tecnológico en la ciudad-. De cualquier modo, al igual que en el caso de Córdoba, también fue decisiva la acción de un grupo de empresarios que tuvieron la voluntad y la visión de asociarse, a lo que en el caso específico de Rosario se agregó el sector académico, que también participó activamente en esta primera etapa. Uno de los puntos de contacto más interesantes es que en ambos casos, la posible llegada, luego frustrada, de una empresa transnacional de la envergadura de Motorola actuó como disparador en la decisión de conformar una agrupación para promover el desarrollo de la industria local de SSI.

Es evidente que, por tratarse de proyectos muy incipientes, puede ser prematuro extraer conclusiones acerca de su desempeño. De todas maneras, y más allá de que es razonable esperar que estas iniciativas continúen madurando y consolidándose con el tiempo, es interesante preguntarse hasta qué punto suceden actualmente dentro de estos *clusters* aquellas cosas que sería dable esperar ocurran para lograr el objetivo de mejorar la posición competitiva de las firmas que los integran. Este tema está directamente relacionado con cuestiones tales como el rol que juegan los diferentes actores que conforman el cluster, el tipo de vinculación que se ha ido estableciendo entre ellos, los efectos de la intervención estatal en el sector, el papel que tuvo la llegada de empresas

extranjeras a la región, la existencia o no de un patrón de especialización de las firmas que integran el cluster, la eventual inserción de esas empresas en alguna cadena global de valor, etc.

La literatura sobre el tema reconoce que un cluster no es una mera aglomeración territorial de empresas o industrias, sino que dentro del mismo se espera sucedan algunas otras cosas, a saber: fuerte interrelación (vertical y horizontal) entre las firmas, ambiente cooperativo, cierta lógica en la utilización y gestión de los recursos comunes, desarrollo de una institucionalidad específica, aprovechamiento de economías de escala vía especialización, desarrollo de redes de proveedores, generación de negocios, integración de las empresas con la economía local, condiciones de demanda que estimulen la aparición de nuevos segmentos de mercado y, (en una instancia posterior), desarrollo de la cadena de valor (Porter 2000), (Pietrobelli y Rabelotti 2004).

En este sentido, las dos experiencias estudiadas parecen ir en la dirección correcta pero muestran aún un escaso nivel de vinculaciones inter-empresarias, especialmente cuando se trata de hacer negocios conjuntos. Si bien existen algunos casos en los que esta interacción está comenzando a suceder, en general aún persisten algunos recelos entre las empresas, sobre todo cuando se trata de compartir información vinculada a lo tecnológico.

En el caso de Córdoba, aparentemente las empresas conocen más acerca de las actividades de sus pares *vis a vis* la situación de Rosario. Sin embargo, por el momento esto no está favoreciendo vinculaciones inter-empresarias más activas, ya que las firmas siguen viéndose unas a otras primordialmente como competidoras. En tanto, en Rosario la iniciativa cooperativa más relevante tiene que ver con la unión de empresas para la certificación de normas de calidad. Siendo esto un evento importante desde el punto de vista de la dinámica del PTR, está claro que se trata de una actividad en la cual las empresas no necesitan compartir información de mercado ni tecnológica, ya que el objetivo fundamental es amortizar los costos de la certificación.

Con relación al intercambio de conocimientos y técnicas entre las firmas que conforman los clusters, lo que se observa en ambos casos es que aquél es aún débil. Lo mismo puede decirse de las vinculaciones empresa-universidad, aunque en este caso está más claro que tanto el CCT como el PTR tienen como objetivo prioritario lograr que esta relación sea más fructífera en el futuro.

En este sentido, el CCT junto con el Gobierno y las universidades han ido creando algunas instancias de vinculación muy interesantes, como el Instituto Tecnológico de Córdoba o la Mesa Sectorial, en los cuales se propicia el intercambio de información, conocimientos y la búsqueda de soluciones comunes para el sector y una de cuyas finalidades es precisamente vincular a la industria con el sistema educativo y científico tecnológico. De todos modos, hasta donde conocemos son aún pocos los casos en que esto se ha visto traducido en asociaciones concretas orientadas a la esfera comercial.

El caso del PTR es similar. Pese a que la universidad ha sido siempre un actor muy importante dentro del Polo, al igual que en el caso de Córdoba los lazos aún son débiles y

no hay trabajos sistemáticos orientados a desarrollar capacidades locales específicas en el área de software y servicios informáticos.

Uno de los fenómenos más interesantes para analizar en relación a los clusters estudiados es la incidencia que los mismos han tenido en la decisión de algunas ET de radicarse en esas zonas y, al mismo tiempo, el impacto que esto puede tener sobre los clusters.

Acerca de la primera de estas cuestiones, en general las ET entrevistadas tienen una visión positiva del CCT y del PTR. Sin embargo, cabe notar que en algunos casos (minoritarios) las ET, al momento de decidir su radicación, desconocían por completo la existencia de dichas organizaciones. En general, -y dejando de lado la existencia de incentivos en el caso de Córdoba- las decisiones de inversión estuvieron asociadas a la disponibilidad de RRHH calificados, la existencia de universidades de prestigio nacional y al hecho de que la industria local de SSI contaba ya, en ambos casos, con un núcleo de empresas muy activas, lo cual hacía presumir que en las respectivas regiones existían capacidades técnicas significativas.

En tanto, si bien la llegada de las ET ha tenido un fuerte impacto sobre las respectivas regiones, hasta el momento estas empresas no parecen tener grandes interrelaciones con la industria local. De todas maneras, dentro de esta situación general es necesario distinguir los casos de las ET “mano de obra intensivas” de aquellas que podrían calificarse como “conocimiento intensivas”. En el primer caso, está claro que la instalación de estas compañías ha convulsionado el mercado laboral y ha significado una fuerte presión sobre los salarios que paga el sector. En el segundo caso, la llegada de estas empresas, que tienen menores requerimientos de mano de obra y apuntan a segmentos más “complejos” desde el punto de vista tecnológico, si bien también ha generado algunos debates debido a los importantes incentivos que han recibido del gobierno (al menos en el caso cordobés), tiende más bien a ser vista por las firmas locales como un aporte importante a la visibilidad de la industria a nivel internacional y como un potencial factor positivo para el mejoramiento de las capacidades técnicas disponibles en cada región.

Asimismo, es importante también considerar que los casos de Córdoba y Rosario difieren bastante en cuanto a la incidencia de las ET en el entorno local. Mientras que a Córdoba han arribado numerosas firmas extranjeras, en su mayoría fuertemente apoyadas por incentivos fiscales, en Rosario se han instalado hasta el momento unas pocas compañías extranjeras, las cuales no han gozado de beneficios importantes para su radicación. De esta forma, mientras que en Córdoba la llegada de las ET está íntimamente relacionada no sólo con la creación del CCT sino también con su desarrollo cotidiano, en el caso de Rosario estas compañías operan con un nivel de exposición mucho menor y ejercen quizás también menos presión sobre el mercado laboral.

De todas maneras, en ambos casos la puja por los escasos RRHH disponibles ha generado cierto clima de hostilidad por parte de las firmas locales que deben afrontar los crecientes salarios del mercado y la pérdida de personal capacitado a manos de estas compañías. Asimismo, han existido quejas, en particular en Córdoba (ya que Rosario ha

sido mucho menos proclive a otorgar subsidios), por los incentivos otorgados a las firmas extranjeras, en particular a aquellas que en principio son menos propensas a generar “externalidades” de tipo comercial o tecnológico<sup>130</sup>.

En cuanto a la interacción entre las ET y las firmas locales, aún teniendo en cuenta las diferencias –por cierto muy importantes- ya mencionadas en cuanto al “tipo” de ET de que se trate, parece bastante evidente que los vínculos entre estas compañías y las firmas locales son débiles y, en general, se limitan a la contratación de personal o a la tercerización de algunos trabajos puntuales pero que, en general, poco tienen que ver con la transferencia tecnológica y de conocimientos (a excepción quizás de la ayuda que algunas ET están ofreciendo a las firmas locales para llevar a cabo procesos de certificación de calidad).

Sí debemos decir que para la mayor parte de las empresas entrevistadas, la llegada de las firmas transnacionales significó un claro beneficio en términos de visibilidad externa de la industria. De manera muy notoria en Córdoba, y algo más tímidamente en Rosario, las empresas locales consideran que el arribo de ET de gran envergadura les permite posicionarse mejor a nivel global, aunque obviamente no resulta fácil cuantificar hasta qué punto esto se ha visto traducido en negocios concretos en el exterior.

Por último, desde el punto de vista de la especialización de las empresas, parece bastante evidente que hasta el momento ninguna de las dos iniciativas ha logrado definir un perfil claro que la distinga y le permita ocupar ciertos nichos, tanto en el mercado doméstico como internacional. Esto no debería sorprender puesto que es una falencia que presenta, en general, toda la industria de SSI argentina y que, en parte, obedece a su relativa juventud. Sería por cierto interesante indagar hasta qué punto este perfil podrá ir desarrollándose a partir de la existencia de ciertas ventajas competitivas vinculadas a lo regional –por ejemplo, SSI para el agro o la industria metalmeccánica en Rosario, software para la industria alimenticia en Rosario y Córdoba, etc.-.

En síntesis, tanto el CCT como el PTR son dos iniciativas sumamente importantes y que están consolidándose gradualmente. Sin embargo, hasta el momento no se observa al interior de ninguno de los dos clusters la existencia de vinculaciones importantes entre las firmas –especialmente a nivel comercial y tecnológico- ni tampoco una interacción sistemática con las ET que se han radicado en la región. Definir hasta qué punto la existencia de estos clusters ha sido importante para la llegada de las ET es un tema difícil de conmensurar pero daría la impresión de que no ha sido determinante en la mayoría de los casos. La especialización que sería dable esperar ocurra al interior del cluster probablemente sobrevendrá con el tiempo, en la medida en que las firmas que los integran vayan madurando y hallando nichos de negocios. Un hecho alentador es que ambos clusters reconocen que la definición de un patrón de especialización que los distinga es una necesidad que deberán afrontar de aquí al futuro. Queda por discutir cuál es el papel que en este desafío pueden jugar las ET que operan en ambas regiones, especialmente pensando en la posibilidad de que las firmas locales se integren en alguna

---

<sup>130</sup> Esta situación obligó al gobierno cordobés a otorgar algunos beneficios fiscales similares a los acordados con las ET a las firmas locales.

cadena de valor en la cual estas compañías hoy son líderes.

## Referencias

- A. T. Kearney (2005). Making Offshore Decisions. Offshore Location Attractiveness Index.
- A. T. Kearney (2007). Making Offshore Decisions. Offshore Location Attractiveness Index.
- ADVA (2004). Industria de Desarrollo de Videojuegos en Argentina, Asociación de Desarrolladores de Videojuegos de la Argentina.
- ALADI (2003). La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI. Montevideo.
- Albornoz, I. (2006). Software para el sector agropecuario. Buenos Aires, Littec.
- Anzil, F. (2007). Cluster Córdoba Technology. Econlink <http://www.econlink.com.ar/cluster-cordoba-technology>.
- Arrow, K. (1973). "Higher education as a filter." Journal of Public Economics 2(3): 193-216.
- Azpiazu, D., *et al.* (1990). "Política industrial y desarrollo reciente de la informática en la Argentina." CEPAL, Buenos Aires.
- Báscolo, P., *et al.* (2005). El sector de software y servicios informáticos en Rosario. Situación actual y perspectivas. Décimas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, Ciudad de Buenos Aires, Argentina, Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.
- Bastos Tigre, P. y F. Marques (2006). Conceitos, tendências Internacionais e Aspectos Econômicos do Software. Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en América Latina, Universidad Federal de Río de Janeiro.
- Bastos Tigre, P. y F. Marques (2006). O setor de software e serviços no Brasil e as oportunidades de complementação produtiva com o Mercosul. Productive Complementation in the Software Industry in Mercosur countries - fostering regional complementation to participate in the global market, SDC.
- Berti, N. (2006). Córdoba ¿Capital Nacional de las tecnologías de la información y la comunicación o paraíso fiscal y de mano de obra calificada barata?
- Borello, J., *et al.*, Eds. (2006). La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad, Prometeo Libros.
- Brassiolo, P., *et al.* (2006). Uso y adopción de tecnología informática en el mercado laboral de Argentina. XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Salta.
- Casaburi, G., *et al.* (2003). Formación Profesional en Tecnologías de la Información en Argentina. Revista Novedades.

- Castillo, V., *et al.* (2006). La creación de nuevas empresas durante la etapa post-convertibilidad (2003-2005): impacto sobre el empleo asalariado registrado, Dirección General de Estudios y Estadísticas Laborales - Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- CCT (2001). Documento Fundacional Cluster Córdoba Technology.
- CEPAL (2003). Los caminos hacia una Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Conferencia Ministerial Regional Preparatoria de América Latina y el Caribe para la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, Punta Cana, República Dominicana.
- Chudnovsky, D. y A. López (2002). Policy Competition for FDI: the Global and Regional dimensions. Trade negotiations in Latin America. Problems and prospects. D. Tussie, Palgrave.
- Chudnovsky, D., *et al.* (2001). El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Situación actual y perspectivas de desarrollo. Buenos Aires, CENIT.
- Clarín (09.01.2008). "La falta de oficinas ya es un serio problema para las empresas."
- Cluster Córdoba Technology.
- De Hoyos, M. (2006). Software Libre en Argentina: Creciendo sin prisa pero sin pausa.
- Decreto 1408/03. G. d. I. P. d. C.-M. d. P. y. Trabajo.
- Dellavedova, M. (2006). Acciones Colectivas para el Desarrollo de capacidad de Innovación a nivel del Sistema Local IV. Taller de la Red de Proyectos de Integración Productiva entre PyMEs en América Latina y el Caribe, San José, Costa Rica.
- Dmitruk, A. (2006). Foros de Competitividad, Secretaría de Industria, Comercio y Pequeña y Mediana Empresa. Comisión de electrónica del foro TICs. Buenos Aires.
- Erbes, A., *et al.* (2006). El sendero evolutivo y potencialidades del sector de software en Argentina. La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. J. Borello, V. Robert and G. Yoguel. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento Prometeo Libros.
- Farrell, D., *et al.* (2005). The Emerging Global Labor Market: Part I -The Demand for Offshore Talent in Services, McKinsey Global Institute, McKinsey & Company.
- Gallart, M. y C. Jacinto (1995). Competencias laborales: tema clave en la articulación educación-trabajo. Boletín de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo, CIID-CENEP. 6.
- García de Fanelli, A. (2001). Los estudiantes universitarios en la Argentina: perfil e inserción por carrera. Estudiantes y profesionales en la Argentina. A. Jozami and E. Sanchez Martinez. Buenos Aires, Universidad de Tres de Febrero.

- Giarratana, M., *et al.* (2004). The role of multinational firms in the evolution of the software industry in India, Ireland and Israel. DRUID Summer Conference, Elsinore.
- Heeks, R., *et al.* (2000). Synching or Sinking: Trajectories and Strategies in Global Software Outsourcing Relationships. Development Informatics.
- INDEC-SECYT (2006). Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs. Buenos Aires, INDEC.
- INDEC-SECYT-CEPAL (2003). Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas. Serie Estudios. Buenos Aires. **38**.
- infobaeprofesional.com (2006 Noviembre 15). Córdoba crece como un polo informático de clase mundial.
- Jaimez, J. y I. Gastañaga (2007). Pensar la universidad: Logros y aportes del ITC a la industria del software. La Voz del Interior. Córdoba.
- Kantis, H. (2005). Clusters y nuevos polos emprendedores intensivos en conocimiento en Argentina. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Kantis H. (2005). Clusters y nuevos polos emprendedores intensivos en conocimiento en Argentina. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Kinnula, M. (2006). The formation and management of a software outsourcing partnership a case study faculty of science. Department of Information Processing Science, University of Oulu.
- Lahitte, M. (2006). Valorizar lo endógeno para construir competitividad territorial. La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. G. Yoguel. Buenos Aires, Prometeo Libros: 291-308.
- Lahitte, M. (2006). Valorizar lo endógeno para construir competitividad territorial. La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. J. Borello, V. Robert and G. Yoguel. Buenos Aires, Prometeo Libros.
- Ley 25.856 Ley del Software.
- Ley 25.922 Ley de Promoción a la Industria de Software.
- López, A. (2001). Sistema nacional de innovación y desarrollo económico: una interpretación del caso argentino. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- López, A. (2003). La Industria del Software y servicios informáticos en la Argentina: diagnóstico y perspectivas. Estudio 1.EG.33.4: "Estudios de competitividad sistémica", Componente B: La Sociedad de la Información, servicios informáticos, servicios de alto valor agregado y software.
- López, A., *et al.* (2005). La Propiedad Intelectual en las Pequeñas y Medianas Empresas: el Caso Argentino. Ginebra, OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).

- López, A. y D. Ramos (2007). Complementación productiva en la industria del software en los países del Mercosur: impulsando la integración regional para participar en el mercado global. Capítulos I y II. Suiza, Swiss Agency for Development and Cooperation -SCD-.
- López, A. y D. Ramos (2007). Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software Argentina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, 2007.
- Lugones, G. y M. Lugones (2004). Génesis y Perspectivas del Grupo de PyMEs Intensivas en Conocimiento de Bariloche. 9na. Reunión Anual Red PyME MERCOSUR, Buenos Aires.
- Matta, A. y L. Donadi (2007). Redes de Cooperación entre empresas: Aplicaciones del Análisis de Redes Sociales a la Gestión de Estrategias Inter-Organizacionales, Universidad nacional de Cordoba.
- Mayadas, W. F. y M. Y. Vardi, Eds. (2006). Globalization and Offshoring of Software: A Report of the ACM Job Migration Task Force.
- Miozzo, M. y D. Grimshaw (2006). Service multinationals and forward linkages with client firms: the case of IT outsourcing in Argentina and Brazil, Manchester Business School, The University of Manchester.
- Motorola (2007). Motorola India Corporate Profile 2007, Motorola India.
- Nahirñak, P. (2006). Los primeros resultados de la Ley del Software -Una industria que avanza a paso firme pero que puede dar mucho más. Revista Novedades, IERAL, Fundación Mediterránea.
- Novick, M. y M. Miravalles (2003). La Dinámica de Oferta y Demanda de Competencias en un Sector basado en el Conocimiento en Argentina, Littec.
- Observatorio PyME (2006). Informe 2005/2006: Situación actual y desafíos futuros de las PyME de Software y SSI. Buenos Aires, Observatorio PYME.
- Observatorio-PyME (2006). Informe 2005/2006: Situación actual y desafíos futuros de las PyME de Software y SSI. Buenos Aires, Observatorio PYME.
- OECD (2006). Information Technology Outlook. París, OECD.
- OECD (2006). International Investment Perspectives. Trends and recent developments in foreign direct investment, 2006 Edition. París, OECD.
- OECD/UNESCO-UIS (2003). Literacy Skills for the World of Tomorrow - Further results from PISA 2000, Programme for International Student Assessment.
- Patibandla, M. y B. Petersen (2002). "Role of transnational corporations in the evolution of a high-tech industry: the case of India's software industry." World Development **30**(9): 1561-1577.

- Paz, D. y J. P. Pontiliano (2005). Relevamiento de empresas de base tecnológicas (EBTs) en Rosario y Provincia de Santa Fe, Año 2004, Grupo Polo Tecnológico Rosario.
- Pietrobelli, C. y R. Rbellotti (2004). Upgrading in Clusters and Value Chains in Latin America. The Role of Policies. Washington, D. C., Inter-American Development Bank. Sustainable Development Department. Best Practices Series.
- Plan Estratégico Rosario (1998). 101-102.
- Polo Tecnológico de Rosario [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net).
- Porter, M. (2000). "Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy." Economic Development Quarterly **14**(1): 15.
- Postigo, S. (2006). Caso pedagógico: Amtec.net. La fiebre del Oro. Buenos Aires, Argentina, Universidad de San Andrés (UdeSA).
- PROINTER (2005). Parque Científico Tecnológico de Rosario y su región. Plan Estratégico. Resumen ejecutivo. I. P. C. Ltda.
- Pujol, A. (2006). Evolución reciente del sector software y servicios informáticos en Córdoba. El 'Cluster Córdoba Technology'. La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. J. Borello, V. Robert and G. Yoguel. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros.
- Quintar, A. y R. Carmona (2006). Conocimiento y desarrollo local en el contexto global. Algunos debates en el escenario europeo. La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. J. Borello, V. Robert and G. Yoguel. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros.
- Remolins, E. y M. Coria (2001). Empresas basadas en la innovación: oportunidades en la nueva economía. Instituto de Investigaciones en Economía y Dirección para el Desarrollo. Rosario, Universidad Austral.
- Saffe, J. y C. Magnano (2005). Innovación y acción colectiva: El caso del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas de Córdoba, Agencia de Desarrollo Económico para la ciudad de Córdoba.
- SICPME (2004). Libro Azul y Blanco: Plan Estratégico de SSI 2004-2014 - Plan de Acción 2004-2007, Secretaría de Industria, Comercio y Pequeña y Mediana Empresa. Programa Foros de Competitividad. Foro de Software y Servicios Informáticos.
- UNCTAD (2005). World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R&D. Nueva York, United Nations Conference on Trade and Development. United Nations.
- Vispo, A. y B. Kosacoff (1991). Difusión de tecnologías de punta en Argentina. Algunas reflexiones sobre la organización de la producción industrial de IBM, CEPAL.

- World Bank (2006). Information and Communications for Development. Global Trends and Policies.

**Páginas web:**

Accenture: [www.accenture.com](http://www.accenture.com)

Asociación de Desarrolladores de Videojuegos de la Argentina (ADVA): [www.adva.com.ar](http://www.adva.com.ar)

Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI): [www.cessi.org.ar](http://www.cessi.org.ar)

CISCO: [www.cisco.com](http://www.cisco.com)

Cluster Córdoba Technology: [www.cordobatechnology.com.ar](http://www.cordobatechnology.com.ar)

EDS: [www.eds.com](http://www.eds.com)

Escuela da Vinci: [www.escueladavinci.net](http://www.escueladavinci.net)

FMI: [www.imf.org](http://www.imf.org)

IBM: [www.ibm.com](http://www.ibm.com)

Image Campus: [www.imagecampus.com.ar](http://www.imagecampus.com.ar)

Intel: [www.intel.com](http://www.intel.com)

Lugmen: [www.lugmen.org.ar](http://www.lugmen.org.ar)

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS): [www.trabajo.gov.ar](http://www.trabajo.gov.ar)

OECD: [www.oecd.org/maintopic](http://www.oecd.org/maintopic)

Oracle: [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

Polo Tecnológico de Rosario: [www.polotecnologico.net](http://www.polotecnologico.net)

ProArgentina: [www.proargentina.gov.ar](http://www.proargentina.gov.ar)

Programa Mi PC: [www.programamipc.gov.ar](http://www.programamipc.gov.ar)

SoLAr Software Libre Argentina: [www.solar.org.ar](http://www.solar.org.ar)

Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA): [www.unpa.edu.ar](http://www.unpa.edu.ar)