

EL CLUSTER DE PRODUCCIÓN DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS DE CÓRDOBA

Federico Anzil – Noviembre de 2006

RESUMEN

Este trabajo analiza la experiencia de conformación de un cluster de empresas pertenecientes al sector de producción de software y servicios informáticos en la Ciudad de Córdoba.

En primer lugar se describe el actual paradigma tecnológico y las características propias del sector. Luego se da un marco conceptual de los clusters industriales como medio para aumentar las ventajas competitivas de empresas de una misma región geográfica. Se analiza la experiencia internacional de clusters tecnológicos y luego se describe la situación a nivel nacional y provincial. Se analiza el caso del Cluster Córdoba Technology. Se intenta dar una explicación del patrón de localización de las empresas en el área urbana.

La experiencia del Cluster Córdoba Technology es un caso exitoso de asociación entre empresas del sector, ya que a pesar de que las empresas tienen un alto nivel de rivalidad competitiva entre sí, en conjunto tienen un alto potencial de cooperación para mejorar la productividad, esto se ve potenciado debido a las relaciones particulares configuradas por el actual paradigma tecnológico, entre las cuales se pueden mencionar complementariedades simultáneas y economías en red, continuas interacciones y complementaciones entre los agentes económicos. El crecimiento de las empresas asociadas al cluster ha sido elevado.

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Paradigmas tecnológicos	2
2.1. El actual paradigma tecnológico: las tecnologías de información y comunicación	3
3. La industria de software y servicios informáticos	5
4. Clusters Industriales - Aplicación a la industria informática.	6
5. La experiencia internacional de clusters tecnológicos	7
5.1. India – Bangalore Valley	7
5.2. Otras experiencias: Irlanda – Israel – Brasil	8
6. Situación del sector a nivel nacional y provincial	9
6.1. Situación a nivel nacional	9
6.2. Situación a nivel provincial	10
7. El Cluster Córdoba Technology	10
8. Conclusiones	14
9. Bibliografía	14
10. Anexos	15

INTRODUCCIÓN

Las distintas áreas económicas (regiones) se incorporan al proceso de desarrollo cuando tienen para brindar al resto del mundo alguna producción diferenciada y ventajosa comparativamente en sus costos. Es esto juegan los recursos naturales, el capital (físico y humano) existente en la región, y las facilidades de comunicación, así como las políticas públicas implementadas. La estrategia de integración debe ser pensada desde una perspectiva “regional/local”, con el horizonte puesto en el mercado mundial. ¹ En este sentido, el actual paradigma tecnológico basado en tecnologías de la información y comunicación, brinda una oportunidad de desarrollo del sector de producción de software y servicios informáticos a países periféricos.

Este trabajo pretende analizar el Cluster Córdoba Technology como caso de asociación entre empresas para lograr una cooperación mutua. En la primera sección, se repasarán algunos aspectos los paradigmas tecnológicos, teniendo en cuenta los elementos claves comunes a cada período histórico, para, al final de esta sección, describir el actual paradigma tecnológico basado en las tecnologías de la información y la comunicación. En la segunda sección se resumen algunas características del sector de software y servicios informáticos. En la tercera sección se describe la noción de cluster industrial. Luego se presentan algunos casos de conformación de clusters tecnológicos a nivel internacional, destacándose el cluster tecnológico de Bangalore en la India. En la cuarta sección se describen algunas características del sector en la Argentina. En la siguiente sección se describe la situación del sector de tecnologías informáticas en Argentina y en la Provincia de Córdoba. Para finalizar se presentan las conclusiones.

PARADIGMAS TECNOLÓGICOS

Evolución histórica de los paradigmas tecnológicos

El concepto de paradigma tecnológico intenta captar un conjunto de reglas o principios que guían a las decisiones tecnológicas y de inversión en un período de tiempo determinado. A largo plazo, cada paradigma es sustituido por uno nuevo, lo que produce enormes cambios en la organización social y las relaciones económicas.

Como señalan Lastres y Albagli (1999) existen tres elementos que caracterizan el desarrollo de un nuevo paradigma:

- amplias posibilidades de aplicación de nuevas tecnologías,
- demanda creciente,
- disminución creciente del costo unitario de producción,

De acuerdo a estas características, consideran cinco períodos, cada uno de ellos caracterizado por un paradigma diferente:

- 1- El primero de ellos, entre 1770 y 1840 tiene como insumos clave al algodón y al hierro fundido. Los sectores de mayor crecimiento fueron textiles y sus equipamientos, fundición y laminación de metales ferrosos.

¹ Ferrero et. Al. (2006)

- 2- El segundo período llega hasta 1890 y está dominado por la máquina de vapor y el ferrocarril, y por los factores de carbón y transportes.
- 3- El tercer período se extiende hasta la gran depresión de 1929. En esta etapa predominan la energía eléctrica y la ingeniería pesada. El factor clave es el acero y los sectores dinámicos eran la ingeniería y los equipamientos pesados.
- 4- El cuarto período se extiende hasta mediados de los 70s (principios de los 80's) y tiene como factor clave al acero y los sectores dinámicos son el complejo automotor, bienes de consumo durables y petroquímica.
- 5- El último período, que se prolonga hasta la actualidad, corresponde al paradigma dominado por las tecnologías de la información. Los factores clave en este período son la microelectrónica y las tecnologías digitales; los sectores dinámicos los equipamientos de informática y telecomunicaciones, la robótica, software y servicios intensivos en información.

El actual paradigma tecnológico: las tecnologías de información y comunicación

Entre las innovaciones que se producen en un determinado paradigma se establecen vínculos (científicos y tecnológicos) que dan lugar a sistemas tecnológicos sumamente vinculados entre sí. Se desarrollan conjuntos de sectores líderes a partir de los cuales se generan importantes fenómenos que influyen en la dinámica del cambio tecnológico. En otras palabras, la formación de complementariedades, economías de red, estándares de compatibilidad e interfase puede producir retrasos y también fuertes aceleraciones y círculos virtuosos a partir del “despegue” de algunas tecnologías clave. (Rosenberg y Frishtank, 1984).

La existencia de complementariedades simultáneas entre las innovaciones organizacionales, los nuevos métodos de producción, las innovaciones de consumo y de mercado, las infraestructuras, la educación y la capacitación pueden ser claves en el desarrollo de un sector líder dentro del nuevo paradigma. En términos generales, la adaptación del sistema económico y social frente a las innovaciones requiere un período de transición e inversiones para reemplazar las viejas infraestructuras e instituciones.

Siguiendo a Yoguel (2000), el cambio de un paradigma a otro, se caracteriza por los siguientes procesos:

- Aparecen sectores inexistentes previamente.
- Se desarrollan nuevas tecnologías de proceso y de producto.
- Se desarrollan nuevas formas de generar y de transmitir conocimientos.
- Emergen nuevas formas de comercialización.
- Se producen cambios radicales en la organización de las empresas y las instituciones públicas y privadas.

También se deben mencionar ciertos elementos que se encuentran en la historia de los mayores cambios tecnológicos:

- Inversiones en infraestructuras necesarias para proporcionar las externalidades que el nuevo régimen tecnológico requiere.

- La afirmación de grandes empresas en la oferta de los factores productivos básicos, y la entrada de pequeñas empresas innovadoras que crean nuevos sectores productivos y ocupan nichos de mercado que se internacionalizan rápidamente.
- Una nueva mejor práctica (best practice) en la organización industrial.
- Nuevas habilidades que influyen sobre la cantidad y calidad de los trabajadores y requieren adaptaciones importantes en las actividades de capacitación profesional.
- Nuevas localizaciones internacionales de las inversiones, de acuerdo a la variación de las ventajas comparativas.

“El nuevo paradigma de la información está basado en un conjunto vinculado de innovaciones en computación, electrónica, ingeniería de software, sistemas de control, circuitos integrados y telecomunicaciones y difusión de información” (Freeman y Soete 1994).

Con respecto a los modelos que intentan explicar el proceso de creación y difusión de innovaciones, se presentan dos visiones opuestas. Por un lado, se encuentra el “modelo lineal”, que considera al proceso unidireccional, que comienza con la investigación básica (ciencia), continúa con las aplicaciones prácticas de la misma (innovación), la producción de bienes y servicios, y llega finalmente a la comercialización. En oposición a esta visión, el “modelo en cadena” (Chain Linked) postula que este proceso se caracteriza por continuas interacciones y retroalimentaciones. (Yoguel 2000).

Los cambios drásticos producidos en las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones y las vinculaciones entre las mismas constituyen un claro ejemplo de la relevancia adquirida por la economía del conocimiento en el desarrollo de ventajas comparativas de los agentes. Se destacan enormes cambios de magnitud (aumentos) en tres componentes de las tecnologías de la comunicación: el transporte (ancho de banda), el procesamiento (capacidad de computar) y el almacenamiento (la cantidad de memoria).

En este contexto, se producen enormes cambios en la organización del sistema económico, que impactan en la aparición de nuevas empresas, su organización y patrones de localización de las plantas productivas, fuentes de abastecimiento de insumos y mano de obra. La mayor parte de las empresas de alta tecnología no existía dos décadas atrás. La aparición de la economía de la información (servicios, software, comunicación, etc.) tiene impactos significativos, que plantean nuevos problemas y oportunidades. Se desarrollan tendencias hacia la deslocalización del trabajo y de la provisión de servicios informáticos tercerizados. Desaparecen costos de transporte y como consecuencia países como India, Israel, Taiwán e Irlanda participan de la nueva dinámica liderada por Estados Unidos en áreas como software, hardware y comunicaciones. En este marco, es fundamental en análisis de los cambios producidos en la economía argentina, en respuesta a los cambios globales que estamos presenciando

LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS

El sector de software y servicios informáticos (SSI) se engloba dentro de lo que se conoce como industrias de las “tecnologías de la información” (TI), que, de acuerdo con la OECD (1997) abarcan:

- 1- Hardware
- 2- Software
- 3- Servicios Informáticos (incluyen tanto los servicios profesionales vinculados a la instalación, mantenimiento, desarrollo, integración, etc. de software, como los de soporte técnico de hardware).

Si bien no es sencillo definir a software, la definición propuesta por la OECD, que indica que por software se entiende la “producción de un conjunto estructurado de instrucciones, procedimientos, programas, reglas y documentación contenida en distintos tipos de soporte físico con el objetivo de hacer posible el uso de equipos de procesamiento electrónico de datos”, nos da una idea de que sus inputs y outputs son virtualmente inmateriales y con casi nulos costos de transporte a elevada velocidad.

El desarrollo de software y servicios relacionados son intensivos en trabajo calificado y con requerimientos generalmente bajos en términos de capital físico.

En la industria todavía siguen subsistiendo problemas de calidad, confiabilidad, cumplimiento de tiempos, etc. características de actividades “artesanales”, lo que ha llevado a (entre otros cambios en la producción) a introducir estándares de calidad y gestión, ya sean utilizados a nivel interindustrial (normas ISO) como también propios de esta industria (modelo CMM y Spice). Mas adelante se volverá sobre estos modelos de certificación de calidad para el caso del cluster cordobés.

A pesar de que la tercerización es limitada entre empresas de una misma región, debido a la posibilidad de transferencia de conocimientos clave, es habitual que se tercericen ciertas partes del proceso a nivel internacional, partes que son de carácter rutinario (diseño de bajo nivel, codificación, testeo, soporte técnico), debido a los nulos costos de transporte y a las posibilidades de reducción de costos cuando se trata de una subcontratación off-shore, con países como la India.

El output de la industria de software puede ser clasificado como producto o como servicio. Mientras los ingresos derivados del desarrollo de productos provienen principalmente de la venta de licencias para su uso, los ingresos generados por los servicios provienen de actividades diversas como el diseño y desarrollo de soluciones a medida, la implementación y adaptación de productos de terceros, servicios de consultoría, capacitación, instalación y mantenimiento de software, etc.

La elaboración de productos se caracteriza por bajos o nulos costos marginales de producción (el costo de replicación es mínimo y tiende a reducirse a medida que los medios tradicionales de distribución son reemplazados por Internet). El grueso de los costos son fijos y hundidos. Los gastos de comercialización suelen representar una proporción considerable de las grandes compañías.

Esta estructura de costos sugiere la presencia de rendimientos crecientes a escala en el sector de productos de software, lo cual da lugar a una estructura de mercado concentrada. Esto se ve acentuado por la presencia de externalidades en red.

En el sector servicios, los costos marginales son elevados. Por otra parte, la experiencia y el conocimiento acumulados a raíz de la continua interacción con el usuario final tienen un carácter específico y difícilmente pueden transferirse a otro cliente.

Dada esta estructura industrial, en la mayoría de los países, incluida Argentina, se observan dos polos de empresas. Uno conformado por grandes empresas multinacionales que producen mayoritariamente productos y exportan la producción, y otro constituido por una gran cantidad de pequeñas firmas que producen para el mercado local, mayoritariamente servicios.

Situación del sector a nivel internacional

Si bien el grueso de la producción de software se concentra en los Estados Unidos, Japón y en los países más avanzados del continente europeo, algunas naciones en desarrollo de Asia y América Latina, así como otras de la periferia europea, han hecho significativos avances dentro del sector. El siguiente cuadro muestra la producción de los países de entrada tardía para el año 2001

	Ventas	Exportaciones	Coficiente X/Ventas	Empleo	Nº empresas
India	5.700	4.000	70%	410.000	1.250
Irlanda	6.245	5.907	94%	18.300	679
Israel	1.500	700	47%	20.000	300
Brasil	8.038	40	<1%	s.d.	2.500
Uruguay	180	60	33%	2.500-3.000	150
Argentina	1.340	35	<3%	15.000	500
Costa Rica	s.d.	50	s.d.	3.500-4.000	150
Chile	125	15	12%	s.d.	s.d.
Singapur	1.660	476	29%	s.d.	s.d.
China	3.000	s.d.	s.d.	100.000	2.000
Corea	6.000	96	<2%	s.d.	s.d.

Fuente: Chudnovsky, et. al. (2001)

La industria de software en los países en desarrollo se caracteriza por un mayor peso del sector servicios en relación al de productos. Entre los componentes clave para una estrategia exitosa de avance del sector, se menciona a la capacidad de competir vía costos, buen marketing, y mecanismos de networking con otras firmas de software y con clientes, inversores, etc. tanto del país como del exterior.

CLUSTERS INDUSTRIALES - APLICACIÓN AL CASO DE LA INFORMÁTICA.

La experiencia de la última década parece conducir al redescubrimiento de la importancia de la ubicación geográfica de la producción, y de las redes de interdependencia entre las empresas y los agentes sociales en los que se lleva a cabo la producción. La aptitud para crear una concentración de capacidades locales, tecnología local, infraestructura local y proveedores locales en campos específicos, es considerada la clave para el logro de la competitividad.

En términos convencionales, "un cluster se define como una concentración sectorial y geográfica de empresas" (Schmitz, 1995).

Las agrupaciones de empresas llevan consigo un elemento de conocimiento tácito en lo que respecta a tecnología, capacidades, productos y procesos, que suele ser específico para cada conjunto de empresas y va acumulándose a lo largo del tiempo.

Debido a las características mencionadas, existe la posibilidad de asociación entre las pequeñas empresas del sector, en una estructura de cluster que les permita compartir costos y aprovechar fenómenos producidos por la cercanía geográfica y la interacción.

La proximidad geográfica es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo de un cluster. “La proximidad social y cultural son igualmente necesarias para el aprendizaje colectivo”.²

En la literatura se encuentran diversas ventajas a nivel general de la formación de un cluster:

- Las economías externas positivas. Surgen cuando alguna(s) empresas son beneficiadas por el accionar de otra(s). Por ejemplo, cuando el resultado de una investigación o una inversión en capital humano “se derrama” hacia otras empresas. La cercanía física de los agentes suele facilitar este fenómeno.

La proximidad geográfica promueve la interacción informal como medio efectivo para promover el intercambio de información y personal entre las firmas. También, por el lado de la demanda, se produce un mayor conocimiento de la existencia de un grupo de firmas por parte de los potenciales clientes. Esto es especialmente cierto para pequeñas y medianas empresas, como es el caso de las empresas cordobesas dedicadas a la producción de software y servicios informáticos.

- La acción conjunta. Significa llevar a cabo medidas deliberadas para velar por los intereses del conjunto. Por ejemplo intercambiar información, contratar un servicio compartiendo costos, etc. Esta acción puede darse directamente entre dos o más empresas o bien a través de instituciones de fomento.

En el caso específico del sector informático, además de las ventajas ya mencionadas se suman las características de empresas pequeñas con poca capacidad para hacer frente a elevados costos hundidos, como ser certificaciones internacionales, el logro de contactos y reputación a nivel internacional, y actividades de capacitación de mano de obra, dado la necesidad de elevados requerimientos de información y su alta tasa de cambio.

EXPERIENCIA INTERNACIONAL DE CLUSTERS TECNOLÓGICOS

En esta sección se presenta el caso del Bangalore Valley en la India, y otras experiencias internacionales.

India – Bangalore Valley

El Bangalore Valley concentra actualmente a gran cantidad de firmas multinacionales y locales de alta tecnología, que influyen decisivamente en el sector de software a nivel internacional.

A continuación repasaremos brevemente la historia del desarrollo de este cluster tecnológico. Entre 1956 y 1960 se produjo en Bangalore la instalación de firmas de productos electrónicos y laboratorios estatales de investigación. Influyeron en la instalación de estas firmas la escasa distancia a la frontera india, el clima apto para este tipo de actividades, y una abundante mano de obra calificada. En los años 1970s se establecieron institutos de investigación y manufacturas de equipos electrónicos. En los 80s, se produjeron relocalizaciones de sectores de elevada tecnología desde otras

² Oyelaran- Oyeyinka, B. (2006)

ciudades indias, como Bombay, hacia Bangalore. Como resultado de esta concentración se dieron efectos de encadenamientos hacia atrás y hacia delante que se retroalimentaron. Las industrias electrónicas y de computación tuvieron un fuerte crecimiento, y más tarde Bangalore se convirtió en una plaza fundamental para la producción de software a nivel internacional. La elección de Texas Instruments de Bangalore como base para la región Asia Pacífico dio el puntapié inicial para otros movimientos de empresas multinacionales, entre las que se destacan Hewlett-Packard, IBM, Oracle, Novell, Fujitsu, Digital Equipment, Siemens, Deutsche Bank, Motorola, Citicorp, VeriFone. Las empresas producen directamente en esta ciudad o tienen contratos de cooperación con firmas locales.

A mediados de los 80s, se creó una Ciudad Electrónica a 18 kilómetros de Bangalore, donde se aseguró la infraestructura necesaria para el desarrollo de emprendimientos tecnológicos (electricidad, centro de entrenamiento tecnológico, telecomunicaciones, etc.). Una cantidad de empresas de software compraron terrenos y producen en la Ciudad Electrónica.

Con respecto a la caracterización de las empresas de Bangalore, se observan inversiones extranjeras y firmas locales. Las inversiones extranjeras (70% de la inversión total) se focalizan en las exportaciones. El principal factor de localización han sido los bajos costos y la elevada calidad del output del sector. Las firmas locales se concentran en la provisión de servicios, con orientación a la exportación, principalmente hacia Estados Unidos.

Otras experiencias: Irlanda – Israel – Brasil

Irlanda se caracteriza por mayores vínculos culturales con Estados Unidos. El sector de software y servicios informáticos cobró impulso durante la década del 80 mediante la “industrialización por invitación”, que intentó canalizar inversiones hacia el sector mediante incentivos fiscales y financieros. De este modo el estado creó un conjunto de ventajas de localización que se sumaron a las ventajas naturales (mano de obra calificada de habla inglesa y a un bajo costo). La principal ciudad elegida por las empresas extranjeras ha sido Dublín.

El crecimiento del sector de servicios de software ha sido amplio, pero no se observa el desarrollo de productos propiamente dicho, como es el caso de la programación off-shore en la India.

En Israel también se dio un fuerte incremento de la industria de TICs. El elevado número de trabajadores calificados parece haber sido un factor clave para el desarrollo del sector, mientras que el apoyo del estado no parece haber sido decisivo en la primera etapa de conformación de la industria.

En el caso de Brasil, el gobierno mostró un temprano interés en fomentar segmentos específicos del sector de TI, en el marco de una política proteccionista hasta principios de los 1990s. Pero, a diferencia del caso hindú, el mercado interno crecía rápidamente en la primera etapa del desarrollo de la industria. Por esto la proporción de exportaciones es muy baja en este país. La presencia de una industria local de hardware demandaba aplicaciones al sector. También el sector financiero y la industria manufacturera local y del gobierno impulsaron soluciones a medida y la provisión de servicios. En 1993 se introdujo un programa gubernamental que estableció 14 centros de desarrollo de software para exportación en las ciudades con mejor desempeño potencial.

SITUACIÓN DEL SECTOR A NIVEL NACIONAL Y PROVINCIAL

Situación a nivel nacional

Esta sección está basada en los datos de una encuesta aportada por Chudnovsky(2001) y para Córdoba en Martinovich(2006). Según una encuesta realizada en el año 2001, la mayor parte de las firmas son jóvenes, con un promedio de edad que ronda los 11 años. Con respecto a la localización geográfica, la mayor parte de las firmas está localizada en Capital Federal. En los alrededores de Córdoba y Rosario se nuclea un número significativo de empresas. Según manifiestan empresarios del sector, Córdoba y Rosario ofrecen el atractivo de disponer de personal calificado a un costo relativamente más bajo que en Capital Federal. Las exportaciones de SSI son marginales. Las barreras para las exportaciones de software son, entre otros:

- 1- La necesidad de adaptar el software desarrollado para el medio local a los requerimientos de otros mercados.
- 2- La falta de asesoría y asistencia técnica.
- 3- La existencia de normas de calidad en los países desarrollados que son poco conocidas en Argentina.
- 4- Dificultades para establecer contactos comerciales del exterior.

Un estudio menciona factores que incentivan o desincentivan el uso de software nacional. Entre los primeros se destacan la adecuación a aspectos idiosincrásicos del medio local, la cercanía geográfica y relaciones usuario-proveedor que permiten un soporte técnico ágil y mayor adecuación a las necesidades de las PyMEs locales. Entre las segundas se menciona a las externalidades en red, incertidumbre sobre la supervivencia de proveedores nacionales y incapacidad del sector local para realizar ciertas actividades complejas.

Situación a nivel provincial

En la provincia de Córdoba el mapa de empresas es bastante similar al nacional. Las empresas son en su mayor parte jóvenes, de tamaño pequeño y mediano. Los capitales son en su mayor parte locales. Este grupo de pequeñas empresas comparte el espacio con algunas empresas de gran envergadura y capitales internacionales, como lo es Motorola.

Las pequeñas empresas se concentraron en la prestación de servicios y producción de software a medida, con baja participación en el sector público, pero capturando el mercado de grandes empresas y Pymes.

Además, las empresas del sector mantienen vínculos significativos con las universidades públicas y privadas de la región: Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Blas Pascal, Universidad Empresarial Siglo 21, Universidad Católica de Córdoba y el Instituto Universitario Aeronáutico, que ha desembocado en la constitución de un cluster de Universidades del que forma parte la asociación Córdoba Technology.

Es posible señalar cuatro hitos significativos en el desarrollo del sector en el período 2000-2004 (Chudnovski 2006):

1. La radicación de Motorola con la implantación de un centro de desarrollo de software en la ciudad de Córdoba. (2000-2001)

2. La creación del Cluster Córdoba Technology como instancia de asociatividad entre empresas del sector e instituciones (febrero 2001)
3. La creación del Instituto Tecnológico Córdoba que constituye un cluster de Universidades (abril 2002)
4. La elección de los sectores informático y electrónico por parte del BIN/FOMIN como destinatarios del Programa de encadenamientos productivos. (el programa se pone en funcionamiento en octubre 2003)

El programa de Desarrollo de Cadenas Productivas³

Se trata de un programa gubernamental. El programa apoya a agrupamientos empresariales de los sectores de

- Tecnologías de información y comunicación (TICs),
- Muebles y otros productos de madera y
- Productos regionales (agropecuarios y orgánicos).

EL CLUSTER CÓRDOBA TECHNOLOGY

El Cluster es una organización asociativa que representa a más de cincuenta compañías tecnológicas de Córdoba. El Cluster está directamente relacionado con el Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas, y es un emprendimiento conjunto de la Agencia de Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba, de la Agencia Córdoba Ciencia y de la Cámara de Comercio Exterior de Córdoba, financiado parcialmente con aportes del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Cluster es una organización formada por las más importantes empresas de tecnologías radicadas en Córdoba; las que, mediante la configuración de un Cluster, complementan esfuerzos para desarrollar y ofrecer soluciones tecnológicas de nivel internacional y acordes a los estándares mundiales de calidad.

El presupuesto del programa para el cluster electrónico – informático alcanza un total de u\$s 516.200 asignados para actividades relativas al fortalecimiento institucional, a la internacionalización de las actividades y a la búsqueda de impacto en la productividad.

A finales de 2003, la cadena contaba con 70 empresas e instituciones. La cantidad se ha incrementado a 147 a finales de 2005. El empleo creció de 2200 a 3500 personas en este período.

Las empresas mantienen un alto nivel de rivalidad competitiva, pero tienen un alto potencial de cooperación para mejorar la productividad del conjunto. En particular teniendo en cuenta las necesidades de certificaciones internacionales, formación de recursos humanos y sus derrames, y búsqueda de propuestas de inversión.

La sinergia permite que los miembros puedan ofrecer una propuesta comercial unificada, mucho más amplia, obteniendo ventajas competitivas y de escala muy significativas.

Entre los logros más destacados de esta cadena se encuentra, en el área de la facilitación del acceso a tecnologías productivas y organizacionales, la creación del Centro de Servicios Tecnológicos y Manufacturas (SST), la creación de un Centro de Abastecimiento Comunitario y Desarrollo de Proveedores (CACyDP), el desarrollo de normas de competencia laboral para el sector de software, que permitió generar un Programa de Formación por Competencias Laborales (ProFoCo) al que han convergido recursos provenientes del Ministerio de Trabajo de la Nación y de la Provincia de Córdoba.

Es notable la contratación de manera asociativa de directores para grupos de empresas y la identificación de empresas con afinidades e intereses comunes que podrían conformar grupos asociativos orientados a la exportación.

También es un logro la contratación conjunta del proceso de certificación según la norma internacional "Software Capability Model (SW-CMM), que permitió aprovechar economías de escala del cluster. Durante el año 2005 certificaron 4 firmas mientras que durante el año 2006 lo hicieron otras 10.

La facturación anual de las compañías del cluster alcanzó la facturación anual de u\$s 28 millones, de los cuales el 25% resulta de negocios internacionales, siendo los principales mercados son el Mercosur, Estados Unidos y Europa.

Las compañías del cluster, a través del Córdoba Software Factory, trabajan generando estándares comunes de calidad que les permite posicionarse en el mercado internacional, utilizando normas de procesos tales como CMM, CMMI e ISO en todas sus versiones.

Las empresas del cluster tienen los recursos y hacen negocios en los principales mercados de Iberoamérica, EEUU y Europa, siendo reconocidos como proveedores de soluciones tecnológicas de alto nivel para variados sectores como: financiero, minorista, telecomunicaciones, seguros, gobierno, salud, industria fabril y educación.

Desde el punto de vista de su composición interna, pueden identificarse al interior del cluster dos grupos de empresas: las líderes del sector en Córdoba, de mayor tamaño y nivel de facturación; un segundo grupo de empresas más pequeñas, de menor nivel de actividad económica pero con importante antigüedad y potencial de desarrollo, y por último, un grupo de instituciones externas al sector.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CÓRDOBA

El Cluster Córdoba Technology fomentó la creación, en el año 2002, del Instituto Tecnológico de Córdoba, que se concentra en la capacitación e investigación aplicada a las tecnologías de información. Efectúa estudios requeridos por las empresas patrocinadoras del mismo, que son INTEL, IBM y Microsoft. En el Instituto Tecnológico de Córdoba participan las seis Universidades de Córdoba y el Cluster Córdoba Technology.

En lo que respecta a las actividades, en el ámbito del ITC se promueve el desarrollo de una nueva currícula para las facultades de Ingeniería, Telecomunicaciones, Sistemas, Ciencias de la Computación, Ciencias Agropecuarias, Medicina y Administración de Negocios para estudios de grado. Además se busca la adaptación y desarrollo de una nueva currícula para posgrado en Ciencias de la Computación, Telecomunicaciones y Administración de Negocios. En el mismo marco, también se desarrolla una currícula de capacitación para profesionales en programas universidad-

empresa. Además, el ITC desarrolla actividades de capacitación para el personal del Córdoba Software Factory.

La creación del Instituto Tecnológico de Córdoba constituye un intento por parte de las empresas del Cluster, de asegurarse la calidad y disponibilidad de su principal insumo: la mano de obra calificada.

IMPACTO EN LA ECONOMÍA DE LA CIUDAD

A nivel macroeconómico, el impacto del sector se relaciona con su demanda de mano de obra calificada y con exportaciones no tradicionales. La demanda de mano de obra calificada es de 1500 ingenieros y 2000 empleados de nivel intermedio. Aunque las exportaciones de software no llegan a representar en 1% del total de las ventas externas de Argentina, su ritmo de crecimiento en los últimos cinco años ha sido del 30% promedio anual, por lo que de continuarse la tendencia, el sector se posicionaría como un sector de importancia en las exportaciones.

Menos visible y difícil de analizar es el impacto como fuente de mejoras en la productividad de otros sectores demandantes de tecnologías de la información y comunicación, es decir, a través de eslabonamientos con otros sectores. Teniendo un impacto positivo en la industrialización y crecimiento de largo plazo, el impacto en cada sector depende de su utilización de tecnologías de la información.

Un estudio realizado en el año 2006 por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba analiza la situación de la productividad en la ciudad de Córdoba, arribando a la conclusión de que Córdoba se encuentra postergada en relación al índice de productividad respecto a otros países a nivel mundial, sin embargo, analizando cada uno de los componentes se observa que uno de los puntos fuertes de la Ciudad de Córdoba es “índice de tecnología”, dentro del cual el subíndice de “tecnologías de la información y comunicación” ocupa un lugar elevado⁴.

En relación a la ciudad de Buenos Aires y al conurbano bonaerense, Córdoba se encuentra en una peor posición relativa, tanto en el índice de competitividad general como en el índice de tecnología. Sin embargo, en el subíndice de tecnologías de la información y comunicación, la ciudad de Córdoba también se encuentra en mejor posición.

En este sentido, a pesar de la escasez de información disponible, se puede afirmar que el crecimiento del sector de producción de software y servicios informáticos contribuye a la generación de un clima favorable a la localización de inversiones en la ciudad de Córdoba, sin poderse evaluar cuantitativamente cuánto ha favorecido el crecimiento del cluster en la competitividad de Córdoba.

EVALUACIÓN DEL FENÓMENO ASOCIATIVO A NIVEL INTRAEMPRESA

Una encuesta realizada a los empresarios integrantes del cluster, indica que el 100% cree que la acción colectiva ha sido beneficiosa. El 59% aumentó la confianza en otros empresarios y el 42% compartió información confidencial. También se concluye que todavía existe un elevado potencial de aumentar el conocimiento de las otras firmas integrantes del cluster, el intercambio de información y cooperación.⁵

⁴ Ferrero et. Al (2006)

⁵ Matta A. (2006)

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las tendencias a nivel global mencionadas en la primer sección, el sector de TICs tiene un fuerte potencial de crecimiento y representa una oportunidad para países como Argentina. No solo debido a los beneficios del crecimiento del sector de forma aislada, sino debido a los eslabonamientos que ocurren con el resto del sistema productivo.

El crecimiento del sector ha sido elevado en los últimos años, y se replican patrones de desarrollo observados en otros países, como ser la coexistencia de dos polos de empresas, uno conformado por grandes firmas internacionales y otro por pequeñas firmas locales, cada uno con características propias en cuanto a output y mercados. La experiencia internacional puede proveer lecciones a tener en cuenta a la hora de planificar una política industrial para el sector. Se observa que el modelo en cadena, que tiene en cuenta las interacciones y retroalimentaciones entre las empresas, puede ser más apropiado que el clásico modelo lineal.

Nos encontramos dentro de un cambio de paradigma que requiere el surgimiento de nuevas instituciones que permitan aprovechar esta oportunidad para la industria nacional. El actual paradigma se caracteriza por fuertes complementariedades y estándares de compatibilidad.

El ejemplo del Cluster Córdoba Technology debe ser tenido en cuenta a la hora de diseñar futuras políticas y estrategias industriales, educativas y de desarrollo.

REFERENCIAS

- Broker, J.;Dohse, D.;Soltwedel, Rudiger (2003) ; Innovation Clusters and Interregional Competition, Springer 2003
- Coffey, William (1998) "The Location of High Knowledge Content Activities in the Canadian Urban System, 1971-1991" Cahiers de Géographie du Québec
- Oyelaran-Oyeyinja, Bangui (2006) "Learning Hi-Tech and Knowledge in Local Systems: The Otigba Computer Hardware Cluster in Nigeria", Working Paper Series, United Nations University
- Chudnovsky D.; López, A.; Melitsko S. (2001) . "El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo".
- Ferrero F., Figueras A., Motta J (2006) "Estudio de Competitividad de la ciudad de Córdoba". *Sistema de indicadores de la competitividad territorial de la ciudad*. Consejo de Competitividad de Córdoba
- Freeman, C. y Soete, L. *Cambio tecnológico y empleo. Una estrategia de empleo para el siglo XXI*. Madrid: Fundación Universidad – Empresa, 1996.
- Lastres H. y Albagli S. (1999) *Informacao e Globalizacao na era do Conhecimento*, Lastres y Albagli (ed.) Rio de Janeiro 1999
- Lateef, A. (1995). "The Software Industry Cluster in Bangalore, India", *Advanced Technology* 1995
- Martinovich, M. I. (2006) "Las tecnologías de información y comunicación". UNC, Córdoba 2006.
- Matta, A. (2006) Desarrollo de un modelo experimental para el monitoreo y la evaluación de la cooperación entre empresas en el programa de desarrollo de cadenas productivas. Caso cadena informática y electrónica. Agencia para el desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba
- Schmitz, H (1995) *Journal of Development Studies*, 31
- OECD (1997). *Information Technology Outlook 1997*, OECD, Paris.
- Yoguel, Gabriel (2000). Economía de la tecnología y de la Innovacion. *Carpeta de Trabajo*. Universidad de Quilmes. Agosto 2000. Maestria en Ciencia, Tecnología y Sociedad.