



Alicia Castagna
María Lidia Woelflin
Cristian Módolo

Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía

DINAMICA TERRITORIAL. ANALISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS INSTITUCIONES INNOVATIVAS ¹

1. INTRODUCCION

Las transformaciones en los sistemas de producción, que se iniciaron en Argentina una vez finalizado el proceso de sustitución de importaciones en los 70' y se profundizaron a lo largo de los 90' con la liberalización del comercio exterior y los flujos de capitales, tuvieron un impacto sin precedente en nuestra matriz productiva tanto en el ámbito institucional como en lo estructural.

Así la estructura productiva de la Región Rosario sufrió un deterioro permanente de sus empresas en distintas ramas productivas que han provocado desocupación y subempleo, agravando las precarias condiciones de vida de una parte importante de su población.

La década del 90 aceleró el proceso de transformación y salvo algunos grupos de empresas de sectores determinados, la situación se agravó para las PYMES locales que fueron las que habían permitido un desarrollo considerable hasta la década del 70. Si bien cierta cantidad de firmas lograron reconvertirse para adaptarse a los nuevos desafíos, son muchas las que no pudieron hacer frente a las nuevas exigencias, ya que su forma de funcionamiento tradicional no se ajustaba a las condiciones del mercado.

Si bien, con el cambio de escenario macroeconómico de inicios del 2002 se presentaron nuevas perspectivas para la actividad regional, en la actualidad se observa que no todas las empresas cuentan con las condiciones tecnoproductivas necesarias para desarrollar y ampliar sus capacidades endógenas y posicionarlas competitivamente en los mercados extra-regionales.

Frente a ello, es necesario identificar nuevas estrategias de desarrollo industrial sustentadas en factores económicos, sociales, culturales y territoriales que, valorizando el ámbito local, permitan extender el progreso técnico y las innovaciones a la totalidad del tejido industrial (Albuquerque, 1997). Las PYMES requieren necesariamente encontrar nuevas oportunidades para crecer, que exigen una gran capacidad competitiva para defender los mercados locales y para incursionar en los mercados externos. Por ende la competitividad, en el mundo actual, es el elemento más distintivo de la firma y exige de altos niveles de desarrollo tecnológico.

Una estrategia posible es la articulación entre el sistema tecnológico con los sectores productivos locales, tarea no muy sencillo de lograr dada las características de nuestra historia productiva. Una mayor interacción entre ambos sectores se concretará: fomentando las actividades innovativas en las empresas (difícil en las pymes), difundiendo las investigaciones y sus potencialidades, realizando investigaciones estratégicamente orientadas, adelan-

¹ El presente trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto "Industria, otras actividades productivas y ambiente local. Nuevas estrategias para el desarrollo de Rosario y su región metropolitana" PICT 02-18211 dirigido por Alicia Castagna.



tándose a la demanda del sector, en definitiva integrando el sistema de Investigación y Desarrollo a la producción de bienes.

Sin duda se pueden señalar problemas o barreras para lograr esa integración, desde la perspectiva tanto de la oferta como de la demanda de tecnología. El Sistema de Ciencia y Tecnología (CyT) no produce, en general, la tecnología que la industria considera necesaria, el empresario produce como sabe y a nivel de gobierno no siempre se promueven las políticas tendientes al incremento de la competitividad, vía Investigación y Desarrollo.

En el presente trabajo se introducen algunas experiencias institucionales de agrupamientos territoriales público/privado, surgidos en la región metropolitana de Rosario con el fin de constituir espacios de integración y transferencias tecnológicas. Se analizarán los mismos haciendo principal hincapié en las instituciones públicas participantes dada la singularidad de las experiencias y su relevancia.

A partir de estas consideraciones se busca introducir el tema con la suficiente amplitud a los fines de analizar estas experiencias de agrupamientos existentes en la región como alternativas que plantean formas de integración horizontal y vertical, pública y privada en el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías.

Los casos a presentar serán los nuevos espacios institucionales de participación establecidos entre instituciones privadas, organismos públicos provinciales y locales, empresas de la Región y gobiernos del exterior a partir del establecimiento del Centro Binacional de Genómica Vegetal (CEBIGEVE) -Argentino y Español-; el Instituto de Agrobiotecnología Rosario (INDEAR) en el predio del Parque Científico Tecnológico del Centro regional de Investigación y Desarrollo Rosario (CERIDER) y el Polo Tecnológico Rosario.

2. MARCO TEORICO

Los estudios sobre desarrollo regional brindan el marco teórico para el desarrollo de esta investigación, donde se relacionan las formas de organización de la producción con la dinámica económica regional y la posibilidad de actuar localmente para fijar estrategias frente a la realidad económica actual, como es la integración ambiente-empresa en materia tecnológica.

Las particularidades del desarrollo regional en un contexto de integración suprarregional, exigen de adecuadas acciones de políticas por parte de las autoridades y actores sociales, que ayuden a su adaptación y articulación con el sistema global, jerarquizando el papel del territorio, como factor estratégico de desarrollo, y el comportamiento de las firmas, como resultado de las interrelaciones con el espacio, el ambiente institucional y la industria a la cual pertenecen (Precedo Ledo y Villarino Perez, 1992).

Las profundas transformaciones de las estructuras socioeconómicas que vienen produciéndose en Rosario y su área metropolitana desde fines de los setenta y agudizadas en los noventa, se enmarcan dentro de los cambios de paradigma y globalización de las relaciones económicas que afectan a la Argentina y que impactan fuertemente sobre todo su sistema productivo.

La matriz productiva se vio alterada por la incorporación de nuevos actores, cambios en las funciones de producción, en la propiedad de las firmas y en los esquemas de incentivos, que en conjunto provocaron el desplazamiento de numerosas empresas y ramas de actividad y el desarrollo de otras que afectaron la dirección de los flujos en el sistema. Así es como se identifican firmas ganadoras, perdedoras y otras en crisis, que no responden nece-



sariamente a parámetros sectoriales sino, más bien, a perfiles productivos endógenos a las empresas que acusan los cambios y que se desarrollaron en el transcurso del tiempo (Castagna, A. y otros, 2003).

Estas afirmaciones se basan en distintos estudios que manifiestan que las pymes "exitosas" –definidas como exportadoras- tienen un conjunto de rasgos de excelencia productiva y de gestión comercial que interactúan virtuosamente en el desarrollo de sus ventajas competitivas. También se destaca que la mayoría enfrenta un conjunto de restricciones, principalmente exógenas, centradas en el financiamiento, en los precios de ventas de sus productos y en la operatoria de comercio exterior, que logran superar al menos en parte a partir de sus esfuerzos individuales o de sus vinculaciones con otros agentes, constituyendo redes principalmente informales que cooperan en un plano privado-privado (I.I.E., 2002).

En tal sentido, estos resultados confirman la hipótesis acerca de que las "competencias endógenas" y de conductas estratégicas ofensivas configuran elementos claves en la obtención de ventajas competitivas. Sin embargo, la generación de estas competencias no es el resultado de una respuesta instantánea de los agentes frente al cambio del régimen de incentivos (apertura y reformas estructurales), sino la consecuencia de un sendero de aprendizaje que las firmas fueron construyendo en los últimos años (Milesi, Yoguel y Moori Koenig, 2001).

En efecto los autores que abogan por este enfoque sostienen que el comportamiento innovador de las empresas depende esencialmente de las capacidades acumuladas al interior de las firmas y de las estrategias adoptadas. En este sentido, dada la diversidad existente entre las firmas es inevitable que éstas adopten estrategias en algún sentido diferentes. Ello, a su vez, provocará que las firmas tengan distintas estructuras y diferentes capacidades centrales (*core capabilities*) (Nelson, 1991).

En la medida que las estrategias y las capacidades acumuladas asociadas con dichas estrategias difieran significativamente entre empresas, es probable que los patrones de innovación de cada firma también difieran significativamente. De esa forma, las firmas inevitablemente seguirán distintos senderos o trayectorias evolutivas. Algunas probarán ser lucrativas, dado lo que hagan otras firmas y la forma en que evolucione el mercado, otras no. Las empresas que disminuyan, sistemáticamente, su rentabilidad deberán cambiar su estrategia y desarrollar nuevas capacidades centrales, o utilizar las que ya poseen de una manera más efectiva o, en su defecto, abandonar el mercado. Estas diferencias de estrategia y de desempeño a nivel de la firma son las que explican, en importante medida, la evolución del sector.

Asimismo, y a pesar de la importancia de las competencias endógenas, las firmas enfrentan un conjunto de restricciones que amenazan su proceso competitivo. Éstas se encuentran comprendidas en los planos macroeconómico y mesoeconómico. Si bien éstas no pueden ser modificadas directamente por las empresas es imprescindible que las mismas se comprendan y se incluyan en el proceso de desarrollo de las ventajas competitivas de la estructura productiva.

En este contexto el desarrollo del sistema productivo se concibe como un proceso de largo plazo que, mediante la interacción de los distintos actores y protagonistas de la estructura productiva, facilita el desenvolvimiento de las oportunidades y proyectos de la comunidad destinados a aumentar la producción e intercambio de bienes y servicios con la consecuente generación de nuevas fuentes de empleo, ingreso y equidad. La dimensión local y los ámbitos socioeconómicos del nivel meso (referido a lugares, tamaño y envergaduras de las operaciones económicas y sociales) "reemergen", creándose nuevas perspectivas y desafíos potenciales. Este tipo de desarrollo de corte subnacional, basado en la utilización de recursos endógenos y generalmente llevados adelante por PYMES, ha ido surgien-



do con singular importancia en los países desarrollados e incipientemente en los latinoamericanos.

El ambiente es entonces considerado principalmente a nivel local y "particular" a cada firma y sólo secundariamente en sus dimensiones nacional y sectorial. Una firma puede tener estrechos vínculos con centros de investigación, universidades, firmas proveedoras y clientes que le permitan actuar en un ambiente "cooperativo" que no es compartido con otras empresas del mismo sector y, aún, de la misma localización. La idea que subyace en las afirmaciones del párrafo anterior es que el ambiente no es un dato completamente exógeno sino que está en parte modelado por el comportamiento de las firmas. Estas, según sus competencias y las estrategias trazadas "modelan" y "construyen" el ambiente en el que actúan.

A su vez, el ambiente puede permitirles el acceso a (o la construcción de) capacidades faltantes. En este marco el proceso de aprendizaje es concebido como un proceso interactivo de naturaleza social. El desarrollo de nuevos conocimientos al interior de la empresa, y la apropiación y la adecuación de conocimientos generados externamente depende, en buena medida, de la intensidad y de las modalidades de interacción con otros agentes. Y es en este sentido, donde los lazos inter-institucionales que se recreen entre firma y centros tecnológicos tienen un carácter trascendental, puesto que la esfera de desarrollo de conocimiento aplicado encuentra un canal de realización en el sistema productivo local y a la inversa, las empresas encuentran en el ambiente local, el lugar apropiado para explorar nuevas oportunidades productivas y adaptar sus capacidades técnicas a las nuevas necesidades del mercado (Castagna A. y otros 2004).

En el nivel micro, la competitividad esta dada en el proceso de interacción y el aprendizaje por interacción (learning by interacting) es la clave en el proceso de innovación, especialmente cuando se constituyen ventajas competitivas dinámicas (CEPAL, 2001).

Así la competitividad de una firma puede inferirse como una confrontación continua entre sistemas de producción, instituciones y organizaciones sociales, en la cual las empresas tienen un rol prominente, pero son un componente de una red que las une con el sistema educativo, la infraestructura técnica, las relaciones empresas - trabajadores, los sectores público y privado, y el sistema financiero. Es una confrontación de sociedades (Velloso, 1991). Por lo tanto las políticas públicas que estimulen el desarrollo serán aquellas que se orienten a fortalecer el "ambiente" o "marco" competitivo de las empresas.

La Región Rosario posee un conjunto de recursos y capacidades distintivas que ofrecen un entorno propicio para el desarrollo de actividades tecno-productivas y científicas, el desenvolvimiento de los negocios y la formación educativo- cultural con calidad internacional.

La importancia de crear condiciones sustentables, que otorguen las bases para el proceso de crecimiento regional y del país a partir de la institucionalización de factores dinámicos de competitividad, es el marco que circunscribe la generación de nuevos espacios institucionales públicos-privados.



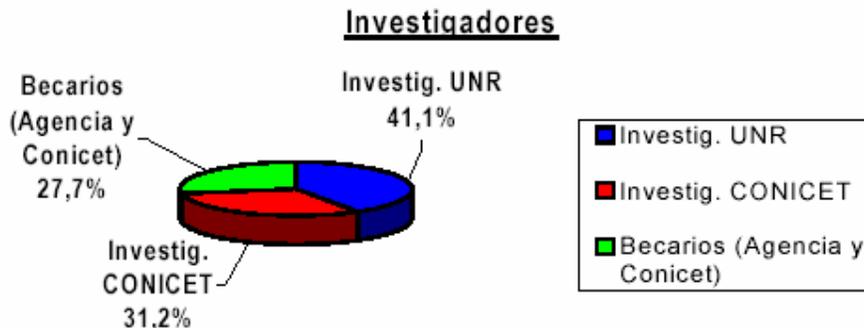
3. CAPACIDADES CIENTÍFICA-TECNOLOGICAS DE LAS INSTITUCIONES PUBLICAS PARTICIPANTES

3.1 Características generales

En términos generales el sistema de innovación regional esta integrado por un conjunto de unidades académicas y de investigación compuesta por seis altas casas de estudio, el centro regional CERIDER (CONICET), INTA, Dirección de Asesoramiento y Servicios Tecnológicos (DAT) de la provincia de Santa Fe, el Centro Multipropósito Rosario (CEMROS) del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), fundaciones y centros de investigación. La UNR concentra la mayoría de los docentes universitarios, investigadores y becarios de la Región con 4818 personas. De éstos, como vemos en el gráfico, 166 (41,1%) son Investigadores del CIUNR, 126 (31,2%) Investigadores del CONICET y 112 (27,7%) becarios CONICET o Agencia Nacional. De los 126 Investigadores CONICET, 108 tienen cargo docente en la UNR, y de los cuáles más del 50% son de dedicación exclusiva.

La ciudad de Rosario cuenta con un 50% más de *investigadores por habitante* que el promedio nacional, ubicándose en el primer lugar del país en concentración de Recursos humanos altamente calificados dentro del conjunto de ciudades intermedias de país.

FUENTE: Universidad Nacional de Rosario



En las experiencias abordadas participan básicamente como entes públicos: la Universidad Nacional de Rosario y los institutos de investigación pertenecientes al CONICET en la región –CERIDER–.

En cuanto a este último, el Centro Regional de Investigación y Desarrollo Rosario, perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), fue creado el 8 de mayo de 1979.

En la actualidad, el CERIDER incluye dentro de su área de influencia a seis institutos de doble dependencia Universidad Nacional de Rosario (UNR)-CONICET:

- Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI) e
- Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR),
- Instituto de Química Orgánica de Síntesis (IQUIOS),
- Instituto de Física Rosario (IFIR),
- Instituto Rosario en Ciencias de la Educación (IRICE)
- Instituto de Fisiología Experimental (IFISE), e



Además del personal nucleado en las Unidades Ejecutoras arriba mencionadas, el CERIDER brinda servicios a un importante número de investigadores, becarios y técnicos de CONICET insertos en distintas facultades de la UNR. En conjunto, comprende un universo de aproximadamente 150 investigadores, 100 becarios y 100 artesanos, técnicos y profesionales de apoyo, que constituyen un importante caudal de recursos humanos dedicados a la investigación en diversas áreas del conocimiento.

Con independencia de las características generales expuestas, las instituciones participantes transitaron a lo largo de los años un sendero de aprendizaje que permitió el desarrollo de determinadas "capacidades específicas", sin las cuales hubiera sido imposible lograr sinergia institucional alguna.

A continuación se describen algunas de las capacidades tecnológicas alcanzadas que sirvieron de base para constituir los nuevos emprendimientos institucionales.

3.2 Capacidades tecnológicas específicas desarrolladas²

3.2.1. Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR

En 1999 fue creado por Resolución del Directorio del CONICET, el Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR). Esta Institución, sin fines de lucro, posee como objetivos fundamentales la investigación, desarrollo y enseñanza en Ciencias Biológicas. En 1987 las Divisiones que actualmente lo constituyen comenzaron a trabajar conjuntamente. Como resultado de ello, en 1995 se formó el Programa Multidisciplinario de Biología Experimental (PROMUBIE), también dependiente del CONICET.

Actualmente el Instituto engloba a un total de 168 personas. Dentro de ellas se encuentran 81 personas con dedicación exclusiva provenientes del CONICET, entre las cuales 26 son Investigadores, 46 Becarios y 9 Personal de Apoyo. Asimismo cuenta con la labor de 2 Investigadores, 22 Docentes, 41 Tesinistas provenientes de la Universidad Nacional de Rosario, así como 2 Pasantes, 4 Personales de Apoyo provenientes de otras instituciones y 16 Becarios del FONCYT. Se destaca que la mayoría de los Investigadores y Becarios se desempeñan además en carácter de Docentes en la Universidad Nacional de Rosario.

Tiene a su cargo una parte significativa de los cursos de grado de las carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario. Sus miembros también contribuyen regularmente al dictado de numerosos cursos de post-grado para profesionales y universitarios, tanto en la U. N. R. como en otras Universidades y Centros del país y el extranjero. Como instancia final en la formación de recursos humanos, la dirección de Tesinas de Licenciatura y de Tesis Doctorales es un elemento consustancial a la condición de investigador científico.

3.2.2. Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos –CEFOBI- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Fundación Miguel Lillo – Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas

² En base a información publicada por la Universidad Nacional de Rosario y el CERIDER-CONICET.



El Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI) se creó teniendo como base a un núcleo de investigación perteneciente al Departamento de Bioquímica de la Universidad Nacional de Rosario que venía trabajando desde 1970. A partir de 1973 se comenzó a trabajar en aspectos bioenergéticos de la fotosíntesis, que llevaron a una fructífera colaboración con los Dres. Richard E. McCarty y Andre T. Jagendorf, de la Universidad de Cornell, Estados Unidos.

Posteriormente, a partir de 1987, se formó un grupo en Biotecnología Vegetal que desarrolla proyectos de Ingeniería Genética de Plantas. En esta área, el CEFOBI fue uno de los primeros laboratorios académicos en conseguir la transformación genética de maíz, trigo y algodón. A partir del concepto publicado por investigadores de la Universidad de Cornell de aceleración de micropartículas para introducirlas en el interior de las células vegetales, se diseñó y construyó una pistola génica accionada por pólvora, con la colaboración de Fabricaciones Militares, con la que se logró *la obtención de maíz y trigo transgénico en 1991*. Posteriormente se diseñó y construyó un segundo prototipo capaz de acelerar las micropartículas mediante una descarga de gas He a alta presión, con el cual se transformó genéticamente el maíz, trigo y algodón. Paralelamente se formó un grupo interdisciplinario de investigadores en las áreas de la Biología Celular y la Biología Molecular. Esto es el entrenamiento en el desarrollo del cultivo de células y tejidos vegetales para la regeneración de plantas por embriogénesis somática y organogénesis, y en la construcción de vectores de expresión para plantas.

En estos años la tarea desarrollada ha fructificado en la publicación de 385 trabajos de investigación en revistas de primer nivel y también en la realización de 33 Tesis Doctorales y 17 Tesinas de la Licenciatura en Biotecnología. De estos graduados, 20 son actualmente Profesores en ésta y otras Universidades, 16 son miembros de la Carrera del Investigador del CONICET y 20 han realizado estudios de postgrado en el exterior. La mayoría de los integrantes del CEFOBI se desempeña como docente participando regularmente en las tareas correspondientes a cursos de grado y postgrado organizados por la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.

En 1994, el CEFOBI fue distinguido como Centro de Excelencia por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS) dentro de su Esquema de Miembros Asociados a Centros de Excelencia en el Sur. Por el mismo se procura evitar la fuga de cerebros de países en desarrollo. Dentro del convenio TWAS-CONICET se ha recibido la visita de la Prof. Dra. Laila al-Nimri, del Department of Biological Sciences, Yarmouk University, Irbid, Jordania en 1996 y 1997; de la Dra. Natalja Ryabushkina, del Institute of Plant Physiology Genetics and Bioengineering, Almaty, Kazakshtan en 1998 y 2000; del Dr. Jehan Bakt, del Departamento de Agronomía de la Universidad de Peshawar, Pakistan, en 1999, 2000 y 2001 y del Dr. Dang Trong Luong, del Agricultural Genetics Institute de Hanoi, Vietnam, en el año 2001 y 2002.

3.2.3. Instituto de Fisiología Experimental –IFISE- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

El IFISE representa una continuidad del Programa de Estudios Fisiopatológicos Hepáticos y Renales (EFIHER-CONICET) establecido por resolución N° 182/79, sobre la base de un grupo de investigación desarrollado a partir del año 1967 en el ámbito de la UNR, bajo la dirección del Dr. Emilio A. Rodríguez Garay. La creación del Instituto de Fisiología Experimental (IFISE) en 1981 representó una oportunidad de crecer en el aspecto del conocien-



to científico y en el número de sus integrantes, hasta convertirse en la actualidad en una institución que nuclea a 53 personas entre investigadores, becarios, docentes y técnicos de áreas diversas, incluyendo las áreas fisiología, Morfología, Farmacología y Físicoquímica de la Facultad de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas y el área Fisiología de la Facultad de Cs. Médicas, todas ellas de la UNR.

La programación científica del Instituto se relaciona con los problemas inherentes al desarrollo de modelos experimentales adecuados para el estudio de la fisiopatología hepática, intestinal y renal, con particular énfasis en comprender los mecanismos de los procesos fisiológicos y sus alteraciones inducidas en animales de experimentación. Las líneas desarrolladas incluyen:

1. Partición de proteínas entre fases acuosas inmiscibles.
2. Transporte de agua mediado por aquaporinas en hepatocitos.
3. Mecanismos responsables de la isquemia renal.
4. Balance proliferación celular-apoptosis en procesos proliferativos o regenerativos hepáticos.
5. Sistemas metabolizadores y transportadores de xenobióticos en hígado e intestino.
6. Biología de la secreción biliar en el hepatocito y enfermedad colestásica.
7. Alteraciones hepáticas asociadas a estrés oxidativo.

3.2.4. Instituto de Física Rosario – IFIR- Universidad Nacional de Rosario Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Inicialmente se integró con los Grupos de investigación que se desempeñaban en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura – FCElyA- de la UNR. Este origen explica la heterogeneidad actual del IFIR y la diversidad de temas que en él se investigan.

Dada la diversidad de temas abarcados por las investigaciones desarrolladas por los distintos grupos del Instituto, se enumeran brevemente los puntos focales de cada uno.

- Colisiones Atómicas: Estudios básicos de las interacciones entre partículas atómicas y sus aplicaciones médicas;
- Energía Solar: Física de la Atmósfera, Radiación solar, Efectos biológicos de las radiaciones ultravioletas y Procesos de transmisión de calor.
- Laboratorio de Energías Alternativas: Solar (Secado de productos biológicos, Invernaderos) y Biomasa (Producción de calor a través de combustibles vegetales).
- Física del Plasma: Tratamientos superficiales de materiales mediante plasma (cuarto estado de la materia en su forma ionizada);
- Geofísica: Estudio de la corteza terrestre, principalmente en Argentina, mediante la gravedad;
- Materia Condensada II: Estudio de texturas de materiales mediante modelos matemáticos y mediciones con técnicas de difracción de neutrones y rayos X.. Propiedades plásticas, térmicas y elásticas de los materiales ;
- Materiales Cerámicos: Análisis de láminas cerámicas para aplicaciones óptico-electrónicas, memorias para guardar datos, sensores de prueba y protección de sustratos metálicos;
- Estudios de nanoestructuras (estructuras con dimensiones de mil-millonésima de metro);
- Metalurgia Física: Estudio de aceros inoxidables sometidos a esfuerzos periódicos de



- bajo número de ciclos;
- Comportamiento mecánico y caracterización de defectos en aleaciones con memoria de forma: Realización de ensayos mediante máquina universal y análisis de estructuras de materiales diversos mediante microscopios óptico y electrónico.
 - Metrología Óptica: Uso del fenómeno speckle (granulosidad que aparece sobre una superficie rugosa al ser iluminada por un láser) en la medición de deformaciones mecánicas;
 - Óptica Aplicada a la Biología: Desarrollo de métodos y equipos para la determinación y análisis de parámetros físicos y reológicos que gobiernan las interrelaciones de las células sanguíneas entre sí y con las paredes vasculares;
 - Sistemas Inteligentes: Estudio de procesos físicos aplicados a distintos sistemas y disciplinas: robótica, a atmósfera, actividad solar, etc. empleando técnicas matemáticas diversas (redes neuronales, entre otras);
 - Teorías Cuánticas y Gravitación: Estudio de los fenómenos que han ocurrido en los primeros instantes de la creación del Universo, de la evolución del tiempo y de la astrofísica de objetos celeste a altas energías;
 - Teorías de Campo: Aplicación de métodos físico-matemáticos a la Física del estado sólido;
 - Teoría de Materia Condensada: Estudio de materiales ferro-eléctricos y del fenómeno de la superconductividad.

3.2.5. Instituto de Química Orgánica y de Síntesis –IQUIOS- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

El Instituto desarrolla tareas de investigación en el campo de la Síntesis Orgánica y disciplinas relacionadas contando para ello con investigadores, técnicos y becarios de la Universidad Nacional de Rosario y el CONICET.

Las principales líneas de trabajo que se llevan a cabo son:

- a) Síntesis orgánica. Aplicación de estrategias y técnicas para la construcción de moléculas orgánicas
- b) Aplicación de técnicas Espectroscópicas a la elucidación estructural.
- c) Estudio de reacciones sintéticas. Estudio del mecanismo, la utilidad y el rango de aplicabilidad de reacciones.
- d) Química Combinatoria. Uso de metodologías combinatorias para la obtención de bibliotecas de compuestos con características específicas.
- e) Química Farmacéutica. Farmacoquímica, diseño y síntesis de moléculas con actividades biológicas específicas.
- f) Síntesis de heterociclos y síntesis de productos naturales con núcleo isoquinolínico.
- g) Química de carbohidratos. Su uso en síntesis enantioespecífica de productos de interés biológico.
- h) Desarrollo y aplicación de catalizadores y ligandos quirales.
- i) Tecnología farmacéutica. Estudio y evaluación de macromoléculas y polímeros para el transporte de drogas.



3.2.6. Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación –IRICE- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

El Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación se encuentra trabajando desde hace 25 años generando conocimientos en torno al área educativa y transfiriendo dicho conocimiento a la comunidad, a través de la formación docente y la producción científica.

En confluencia con la visión de CONICET y respondiendo a la demanda de la sociedad en su conjunto, el IRICE apuesta al desafío de colocar "La Ciencia y la Tecnología al servicio del país". A partir de la formación de recursos humanos, el asesoramiento especializado y la prestación de servicios técnicos a las instituciones del medio –especialmente educativa- el IRICE promueve sus investigaciones científicas en el campo educativo.

Cuenta con investigadores, becarios, pasantes y personal de apoyo provenientes de distintas disciplinas, confiriendo al Instituto un verdadero carácter interdisciplinario.

3.2.7. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario

En la Facultad de Ciencias Agrarias se desarrollan actividades de investigación científica y tecnológica en el área de la biología celular y molecular.

A partir del trabajo de sus investigadores y sustentados sobre líneas de investigación que están respaldadas por subsidios de CONICET y Agencia, se ha avanzado en estudios que permitieron obtener patentes de innovaciones productivas.

Patentes obtenidas

- Patentes-Creaciones fitogenéticas en soja.
- Cultivar Agatha. Variedad Edemamé.
- Patentes-Creaciones fitogenéticas en alcaucil
- Cultivar Oro Verde. Patente en trámite
- Cultivar Esmeralda. Patente en trámite
- Creaciones fitogenéticas en espárrago
- Neptuno FCA-INTA. Resol D106/2002.
- Lucero FCA-INTA. Resol D106/2002.
- Mercurio FCA-INTA. Resol D106/2002.
- Pampero FCA-INTA. Resol D106/2002.
- Sureño INTA_FCA. 2003
- Creaciones fitogenéticas en zapallo
- Overo FCA
- Nativo FCA

4. CONDICIONES EXISTENTES ESTRUCTURALES

En base a las consideraciones vertidas por los actores involucrados, entre los elementos estructurales identificados de la ciudad de Rosario y la región se encuentran los siguientes:



tes factores estratégicos que dinamizan el entorno innovador³ potencian las condiciones ambientales para el sostenimiento de las nuevas experiencias institucionales:

1. Ambiente de Negocios: la zona tiene una tradición exportadora y emprendedora de casi un siglo, se despachan un 40% de las exportaciones agrarias de Argentina y un 7% de las exportaciones industriales, la Bolsa de Comercio es la 2^a del mundo en trading de cereales, existen numerosas fundaciones de investigación económica y escuelas de negocios y cerca de treinta mil unidades productivas (PYMES industriales y comercios).

2. Oferta de Profesionales: Cuatro centros universitarios ofrecen carreras en Ingenierías y Sistemas (UTN, UNR, IPS, UCA) de las que se gradúan más de 600 ingenieros por año quienes logran insertarse rápidamente en el mercado laboral aún antes de graduarse.

3. Centros de I+D en Biotecnología: concentración de recursos humanos, económicos y materiales de alto nivel cualitativo en la región especializados en las temáticas. Alta capacitación del medio académico-científico en que se insertaría el Centro Binacional, particularmente en la temática del mismo.

4. Ciudad Universitaria: existen cinco grandes universidades con más de 80000 estudiantes que representan el 8,5% de la población, que actualmente se encuentran cursando estudios superiores; un 15% de la población de Rosario tiene estudios universitarios.

5. Localización en el corazón de la zona agrícola de Argentina, sector productivo actualmente dinamico y demandante de servicios tecnológicos especializados.

6. Compromiso pleno y total de apoyo a los proyectos de parte de las instituciones como el CONICET y la UNR.

7. Masa Crítica de Empresas de Base Tecnológica: el 30% de la industria de Software y Sistemas de Información del Interior de Argentina se concentra en Rosario. Cerca de 60 empresas emplean más de 1500 profesionales y técnicos proveyendo a muchas importantes empresas industriales y de servicios de la región.

8. Trabajo Asociativo: de acuerdo al último informe de CEPAL el Polo Tecnológico de Rosario es el único caso significativo del país que logra la integración de empresas, universidades y gobierno para el desarrollo del sector I+T. También se destacan experiencias de colaboración como: INDEAR, Vivero de Empresas de Base Tecnológica, radicación del Centro Binacional de Investigación en Genómica Vegetal, entre otros.

9. Liderazgo en Calidad de Software: el grupo asociativo CMMI, es la única iniciativa de asociatividad de PYMES tecnológicas de América Latina. Actualmente hay en Rosario dos empresas evaluadas CMMI nivel 2 y una nivel 3. Otras seis empresas fueron evaluadas hasta Marzo del 2005. De esta forma Rosario posee la mayor concentración de empresas evaluadas CMMI de América Latina.

10. Conectividad y Logística: la Region se encuentra ubicada en el centro del anillo de fibra óptica de Argentina. Los principales operadores de comunicación de datos ofrecen todos sus servicios en la ciudad.

Dichas condiciones desarrolladas en la región, que se podrían denominarse "comparativas", constituyen, a juicio de los actores protagonistas de las experiencias territoriales requisitos necesarios para el desarrollo de las mismas. Señalando que las condiciones macroeconómicas e internacionales constituyen el complemento indispensables para la promo-

³ Información extraídas del sitio web del Polo Tecnológico Rosario, y del trabajo "Procesos asociativos y sector de software y servicios informáticos en Rosario: evolución y situación actual"



cion y surgimiento de los nuevos espacios institucionales de articulación tecnológica.

5. HACIA UNA NUEVA MATRIZ INSTITUCIONAL DE LA INNOVACIÓN REGIONAL

La construcción de un entorno institucional propicio para favorecer la innovación competitiva del tejido socio-productivo exige articular estrategias de las organizaciones empresariales, instituciones educativas y Centros de I+D radicados en la ciudad, en torno a proyectos colectivos de desarrollo.

Luego de describir las capacidades generales y específicas existentes en las instituciones públicas participantes y enumerar las ventajas comparativas existentes en la región, se presentan a continuación tres experiencias representativas de ordenamiento institucional con articulación pública /privada que posicionan a la Región en perspectiva auspiciosa frente a otras del país e incluso inéditas en su propia historia. La característica saliente de las mismas radica en la importancia que ocupa la tecnología como eje ordenador y fuerza centrífuga de las experiencias de integración.

5.1. El Centro Binacional de Genómica Vegetal

El Centro Binacional (Argentino y Español) de Genómica Vegetal, a instalarse en el predio del parque Científico Tecnológico del CERIDER (CONICET), se constituirá en el centro de referencia de toda Latinoamérica en la materia, alcanzando a contar con 400 científicos sumando todos los institutos privados y públicos que operarán en el predio.

Sus principales líneas de investigación estarán centradas en tres ejes temáticos:

1. Resistencia a estrés biótico (por ejemplo al calor o a exceso de luminosidad) y abióticos en cultivos;
2. Molecular farming, relacionado con la modificación genética de plantas para que funcionen como birreactores (de mucho interés para la industria farmacéutica y alimenticia); y
3. Proyectos genómicos, destinados al secuenciamiento de algunas bacterias autóctona o regiones de genoma de plantas que servirán para futuras investigaciones.

El Proyecto involucra una inversión por más de 60 millones de pesos y la mayor concentración de científicos de Latinoamérica en genómica vegetal. Participarán investigadores de España, Argentina y posiblemente de Brasil y otros países limítrofes.

La importancia de la biotecnología vegetal tiene, sin dudas, a la actividad agrícola como epicentro de referencia. No solo por sus efectos directos sobre los costos de producción: reducción de los costos por el menor y mejor uso del suelo y la menor utilización de insumos productivos sino también, por los efectos sobre la industria farmacéutica, la manufacturera, la generación de nuevos productos y la protección del medio ambiente al mismo tiempo. En síntesis, se trata de un vector de creación de valor agregado en todas las cadenas productivas involucradas. Cabe destacar que el mercado mundial de "agrobusiness" moviliza u\$s 41.000 millones anuales, del cual el 8% esta cubierto por semillas que tienen alguna inyec-



ción desde el punto de vista biotecnológico. Solo EEUU, el NAFTA y la Unión Europea tienen un mercado entre u\$s 12.000 y 15.000 millones.

En cuanto a nivel de posición, Argentina es el segundo país con mayor utilización de biotecnología luego de los EEUU y por encima de Canadá y China. De manera que las condiciones actuales ubican al país en la frontera de uso tecnológico, en competencia directa con los EEUU y con la posibilidad cierta de crear su propio desarrollo biotecnológico.

El país esta frente a una gran oportunidad en materia de biotecnología dada por: la disponibilidad de insumos -que se tornaran más escasos en el mundo-, la capacidad de producir alimentos a gran escala, la posibilidad de incorporar valor agregado a sus exportaciones primarias y vincularlas a otros sectores industriales, la capacidad de autogenerar su propia plataforma biotecnológica y desarrollar su agroindustria con un gran impacto en el desarrollo económico-territorial en el país.

Como referencia, a continuación se destaca un antecedente inédito en el país de emprendimiento público/privado que dio origen al Instituto Nacional de Agrobiotecnología –INDEAR-.

5.2 La experiencia del INDEAR

En marzo del 2004, se firmó un convenio entre varias empresas biotecnológica, el CONICET y varias organizaciones de productores agrícolas. En él, estas empresas se comprometen a financiar la creación en el CERIDER de una institución mixta pública-privada, el Instituto de Agrobiotecnología Rosario (INDEAR), con una inversión estimada en U\$S 5.000.000 en infraestructura y equipamiento por parte del sector privado y el aporte de recursos humanos por parte del sector público. Al igual que el propuesto Centro Binacional, el INDEAR centrará buena parte de sus actividades en genómica vegetal, aunque sus objetivos tendrán un carácter más tecnológico y de transferencia al medio que de investigación básica.

Como es natural, antes de comprometer su aporte las empresas privadas realizaron una evaluación cuidadosa de posibles lugares físicos para el INDEAR, concluyendo que el CERIDER constituye la ubicación óptima por varias razones (recursos humanos de alta capacitación, equipamiento de otras instituciones disponible, infraestructura y servicios del predio, entorno urbano, ubicación privilegiada en el corazón de la zona agrícola de Argentina, etc.). Por otro lado, la presencia de una institución de este tipo —fuertemente focalizada en necesidades agroproductivas concretas y desarrollos rápidamente transferibles— constituye el complemento ideal para las actividades del Centro Binacional —con objetivos de carácter científico-tecnológico y más largo plazo.

5.3. El Polo Tecnológico Rosario

El Polo Tecnológico Rosario –PTR- es un espacio institucional integrado por empresas, centros universitarios, instituciones y el gobierno local y provincial. Su misión es posicionar a Rosario como un centro de referencia regional e internacional en el desarrollo científico y la innovación tecnológica en materia de tecnologías de la información, comunicaciones y biotecnología. Con especial énfasis en la producción de software en idioma en español.



El PTR pretende facilitar el crecimiento y la capacidad de exportación de las empresas, atraer inversiones de base tecnológica, fortalecer la educación en ciencias e ingeniería, impulsar la vinculación científico-tecnológica y alentar la calidad en los procesos y productos que se desarrollen bajo su incumbencia (Bascolo, 2005).

La conformación del polo surgió a partir del interés concreto de actores privados – empresas y universidad privada⁴ de aunar fuerzas y estrategias de posicionamiento de la ciudad como “ámbito” adecuado para la radicación de grandes empresas de base tecnológica. Así fue como, desde los inicios, la necesidad de asociarse entorno a un proyecto colectivo, que trascendiera lo “individual”, hizo materializar la iniciativa en un espacio institucional comunitario. Al poco tiempo, el debate en torno a la conformación de un “polo tecnológico” en la ciudad, logró instalarse en otros ámbitos públicos, tales como el gobierno municipal y provincial, la Universidad Nacional de Rosario y, posteriormente, la Universidad Tecnológica Nacional, sede Rosario.

El 8 de setiembre de 2000, tras la firma de un acuerdo de compromiso inicial, se constituyó el Polo Tecnológico Rosario conformado por la Municipalidad de la ciudad de Rosario, la provincia de Santa Fe, el Concejo Municipal de la Ciudad de Rosario, la Universidad Nacional de Rosario, la Universidad Austral, la Fundación Libertad, y empresas locales de tecnología: BLC SA, Consultar SRL y Tesis SRL.

Durante la crisis del 2001-2002, el PTR decidió orientar la acción hacia el aprovechamiento de las ventajas competitivas que el escenario presentaba para la exportación de productos de tecnología (Lahitte, 2004).

En el año 2003, obtiene del Plan Estratégico Rosario un fuerte impulso e incluye entre sus objetivos estratégicos: la calidad del software, el software como industria, política tecnológica, grupo exportador y grupo manufactura (Báscolo y otros, 2005).

Hacia el año 2004 se elaboró un nuevo plan estratégico del Polo que direccionó su accionar en torno a cuatro líneas: la creación de un parque tecnológico, generar un incremento de valor en las cadenas productivas, desarrollar proyectos que articulen con otras tecnologías (biotecnología) y desarrollar un centro de calidad en Tecnología informática.

Actualmente, el PTR posee un fuerte dinamismo, expresado en la incorporación de nuevos socios que pasaron de tres firmas al inicio de su creación a 10 a finales del 2003, 25 a finales del 2004 y 41 en la actualidad.

6. REFLEXIONES FINALES

El sistema productivo de la región, planteó históricamente problemas en sus intentos de articulación con el “entorno institucional” de Ciencia y Tecnología. Debido a que no produce, en general, la tecnología que la industria considera necesaria, el empresario produce como sabe y a nivel de gobierno no siempre se promueven las políticas tendientes al incremento de la competitividad, vía Investigación y Desarrollo.

Dada la importancia que el ambiente posee para el desarrollo (o la construcción de) de las capacidades tecnoproductivas faltantes de una empresa el desarrollo de nuevos conocimientos al interior de la empresa, y la apropiación y la adecuación de conocimientos generados externamente depende, en buena medida, de la intensidad y de las modalidades de

⁴ Integrantes del IDIED – Universidad Austral Sede Rosario.



interacción con otros agentes. En este sentido el presente trabajo se propuso indagar diversas experiencias de agrupamientos territoriales público / privado, surgidos en la región metropolitana de Rosario que presentan la particularidad de estar vertebradas en torno al desafío de vinculación tecnológica entre empresas privadas, gobiernos regionales y centros de investigación.

Se describieron tres casos constituidos a partir del año 2000: el establecimiento del Centro Binacional de Genómica Vegetal (CEBIGEVE) -Argentino y Español-; el Instituto de Agrobiotecnología Rosario (INDEAR) en el predio del Parque Científico Tecnológico del CERIDER y el Polo Tecnológico Rosario.

Al analizar las condiciones y actores que articularon su creación surgen claramente que con anterioridad los mismos desarrollaron un "sendero evolutivo" de aprendizaje que potenciaron las condiciones de la estructura productiva y posibilitaron las articulaciones.

Es decir, que también las instituciones –en este caso públicas- desarrollaron capacidades tecnológicas que actuaron como disparadores en el nacimiento de las experiencias reseñadas. De ahí la importancia de promover políticas tendientes al incremento de la competitividad sistémica vía I+D orientado al medio productivo regional.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUERQUE, F. (1995): "Competitividad internacional, estrategia empresarial y papel de las regiones" en Revista Eure Vol. XXI, N 63.

BOSCHERINI, F y YOGUEL, G. (1996): "La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las PYMEs exportadoras argentinas". Documento de Trabajo N° 21, Oficina de la Cepal, Buenos Aires.

BASCOLO, P., CASTAGNA, A. Y WOELFLIN, M.L. (2005) " Procesos asociativos y sector de software y servicios informáticos en rosario: evolución y situación actual".

CARAVACA, Inmaculada y GONZALEZ, Gema (2001): " La innovación en los sistemas productivos locales de Andalucía", VI Seminario Internacional de la red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio, Mayo de 2001, Rosario.

CASTAGNA A. , M. L. WOELFLIN, L. ROMERO, ASENSIO G. Y C. MÓDOLO (2003) "Una aproximación a la identificación de empresas innovadoras y en crisis de la Industria Manufacturera Rosarina" Publicado en la 8va. reunión anual Red Pymes Mercosur, Rosario.

CASTAGNA, A., WOELFLIN, M, ROMERO, L. y MODOLO, C. (2001): "Metodología para el diagnóstico y el análisis de la estructura del sistema industrial rosarino", 6ta. Reunión anual de las Red Pymes Mercosur, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

CASTAGNA A., M.L. WOELFLIN (1997) "El sector Industrial, relevamiento productivo 96-97",. Publicado en las Actas de las Segundas Jornadas de Investigación en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística.

CASTAGNA A., M.L.WOELFLIN e ISABEL RAPOSO (1998) "Nuevas Estrategias de desarrollo local. Aplicaciones en la ciudad de Rosario" Publicado en CD. IV Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores Globalización y Territorio. Universidad de los Andes, Centro Interdisciplinario de estudios regionales. Bogotá, Colombia.

CASTAGNA A. y M.L. WOELFLIN (1998) "Reestructuración productiva y condiciones la-



borales en los 90 en el Gran Rosario". Publicado en CD. IV Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores Globalización y Territorio. Universidad de los Andes, Centro Interdisciplinario de estudios regionales. Bogotá, Colombia.

CASTAGNA A., WOELFLIN M. L. y PELLEGRINI J. L. (1998) "Perspectivas Estratégicas y Condiciones de Vida en el Aglomerado Gran Rosario"., en *Globalización y territorio. Mercados de trabajo y nuevas formas de exclusión*, Publicación III Seminario Internacional, La Rábida (Huelva, España). Comité de Selección formado por: Inmaculada Caravaca, Ricardo Méndez y Jean Revel, Publicaciones Univ. de Huelva, págs. 147-164.

CASTAGNA A. y M.L.WOELFLIN (1999) "Rosario, actividad industrial y empleo. Nuevas condiciones y perspectivas",. Publicado en CD. V Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio. Toluca, México.

CEPAL, YOGUEL, G y BOSCHERINI, F. (1996) "La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas. El caso de las PYMES Exportadoras argentinas Documento de trabajo N 71

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS (2002), Escuela de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Universidad Nacional de Rosario, Relevamiento Productivo 2001.

LAHITTE, Mariana (2004) "Valorizar lo endógeno para construir competitividad territorial. Una aproximación desde el caso Polo Tecnológico Rosario".

MILESI, D., YOGUEL, G. y MOORI-KOENG, V. (2001) "Desarrollo de competencia endógenas y éxito exportador en las PYMES argentinas" Publicación de la Sexta Reunión Anual de la Red PYMES, Rafaela.

NELSON, R. (1991) "*Why do firms differ and how does it matter*" Strategic Management Journal, Vol. 12.

PRECEDO LEDO, A. y VILLARINO PEREZ, M. (1996) "Localización industrial" Ed. Síntesis, Madrid.

VELLOSO DOS REIS, Joao Paulo (1991) "International Competitiveness and the creation of an Enabling Environment" en Irfanul Haque (De.) " International Competitiveness". The World Bank.

YOGUEL, Gabriel (2000): "Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas", en Revista de la Cepal N° 71, Santiago de Chile, Agosto.

YOGUEL, G. y MOORI KOENIG, V. (1999): "Los problemas del entorno de negocios. El desarrollo competitivo de las PyMEs argentinas", Universidad Nacional de General Sarmiento y FUNDES, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.