

# Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi-distrito industrial de Rafaela\*

Gabriel Yoguiel\*\*y María Lopez\*\*\*

La globalización, el regionalismo abierto y la emergencia de nuevos paradigmas tecno-organizacionales están redefiniendo el marco en el que se desarrollan los procesos de competencia de los agentes económicos. Como consecuencia del aumento de las “incertidumbres estratégicas”, de la segmentación de la demanda, de la volatilidad de los mercados, de los cambios en el concepto de eficiencia y de la posibilidad de combinar economías de escala y de variedad, comienzan a ser crecientemente importantes los factores competitivos sistemáticos y los elementos no precio de la competitividad. Esto se ha materializado en la introducción de regulaciones y desregulaciones estatales que han facilitado una mayor interrelación internacional de las empresas y de los sectores productivos. En este nuevo escenario destacan crecientemente las respuestas de los agentes que apuntan a diferenciar productos, desarrollar mejoras incrementales (en productos, procesos y en la organización), buscar nuevas formas de vinculación con el mercado y tender hacia un creciente aseguramiento de la calidad. Es decir, en la búsqueda de diferenciación, implícita en el proceso de competencia, los agentes apuntan a aumentar lo que denominaremos la *capacidad innovativa*. En el contexto señalado el objetivo de este trabajo es presentar un indicador proxy de la potencialidad de los agentes económicos para aprender, crear “competencias”, transformar conocimientos genéricos en específicos y por lo tanto innovar. El indicador de la capacidad innovativa de los agentes se aplica a un panel de firmas argentinas representativo del cuasi-distrito de Rafaela, provincia de Santa Fe, en el que se generan externalidades poco frecuentes en otras localizaciones en la Argentina. El indicador propuesto es definido en términos absolutos y por lo tanto permite efectuar comparaciones entre diversos ambientes y aislar las diferencias de capacidad innovativa de las firmas explicadas por diferencias microeconómicas de los agentes de aquéllas derivadas de la pertenencia a sistemas locales con desigual generación de externalidades.

## Introducción

La globalización, el regionalismo abierto y la emergencia de nuevos paradigmas tecno-organizacionales están redefiniendo el marco en el que se desarrollan los procesos de competencia de los agentes. Como consecuencia del aumento de las “incertidumbres estratégicas”

\* Este trabajo se basa en un desarrollo ulterior de Boscherini *et al.*, 1998. Se agradecen los comentarios de Francisco Gatto a versiones previas de este trabajo.

\*\* Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

\*\*\* Fundación Potenciar, Rafaela, Provincia de Santa Fe.

cas”, de la segmentación de la demanda, de la volatilidad de los mercados, de los cambios en el concepto de eficiencia y de la posibilidad de combinar economías de escala y de variedad, comienzan a ser crecientemente importantes los factores competitivos sistemáticos y los elementos no precio de la competitividad. Esto se ha materializado en la introducción de regulaciones y desregulaciones estatales que han facilitado una mayor interrelación internacional de las empresas y de los sectores productivos.

En este nuevo escenario destacan crecientemente las respuestas de los agentes que apuntan a diferenciar productos, desarrollar mejoras incrementales (en productos, procesos y en la organización), buscar nuevas formas de vinculación con el mercado y tender hacia un creciente aseguramiento de la calidad. Es decir, en la búsqueda de diferenciación, implícita en el proceso de competencia, los agentes apuntan a aumentar lo que denominaremos la *capacidad innovativa*.

Este concepto alude a la potencialidad de los agentes para transformar conocimientos genéricos en específicos a partir de sus stocks de competencias y de su acumulación dinámica, la que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo codificado como tácito (Ernst y Lundvall, 1997; Lall, 1992). Estas competencias, tanto de stock como de flujo, pueden ser definidas como el conjunto de conocimientos, rutinas y habilidades tecnológicas y organizativas –formales e informales– que las firmas generan para llevar a cabo los desarrollos mencionados.

A su vez, debido al carácter sistémico de la competitividad y a la naturaleza interactiva de la innovación (Morgan, 1997) –concebida como un proceso de aprendizaje en el que se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas “competencias” (Lundvall, 1994; Gregersen y Johnson, 1996)– se produce una resignificación de la función del “ambiente local” y de sus instituciones en el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas. Desde esta perspectiva, el “ambiente local” es entendido como el conjunto de instituciones y agentes locales y sus interrelaciones. Se trata de un “espacio público” que, en el extremo positivo, puede dar lugar a procesos de eficiencia colectiva definidos como las ventajas competitivas derivadas de economías externas y de la acción conjunta de los agentes (Bianchi y Miller, 1994). Así, la presencia de un ambiente favorable se manifiesta en las acciones de los agentes que componen la sociedad civil, los que a partir de la cooperación, la competencia y la presión mutua, generan una tensión colectiva que favorece el desarrollo de estrategias innovadoras.

La experiencia internacional sugiere que cuando estos ambientes tienen un comportamiento sinérgico y articulado actúan como un operador de quasi-mercado que disminuye las incertidumbres dinámicas, contrarresta las debilidades de la cultura organizacional, potencia los procesos de aprendizaje, suministra las competencias faltantes a los agentes y contribuye al proceso de difusión de conocimiento codificado y tácito (Camagni, 1991). De esta manera, en este tipo de ambientes se va generando un “capital social” construido a partir de vinculaciones complejas que derivan en el desarrollo de confianzas recíprocas entre los agentes (Morgan, 1997) que facilitan la reducción de las incertidumbres y la circulación de conocimientos codificados y tácitos (Putnam, 1993). Sin embargo, si bien un “ambiente sinérgico” tiende a ecualizar en una tendencia proactiva las conductas de los agentes, el aprovechamiento de las externalidades generadas requiere de umbrales mínimos de competencia que no todos los agentes locales poseen y que no se pueden adquirir sin el desarrollo de un proceso evolutivo de creación y destrucción de rutinas y convenciones (Gregersen y Johnson, 1996). En ese sentido, a diferencia de otras experiencias, el ambiente local suele tener en la Argentina una escasa influencia sobre el proceso de formación de competencias de las firmas

Es interesante señalar que, en el contexto definido por las nuevas condiciones de producción y de mercado, los procesos innovativos pasan de ser un fenómeno de carácter individual (y a menudo de naturaleza incremental) a otro que incluye además un plano colectivo en el que resulta fundamental tanto la capacidad de interactuar y cooperar, como la presencia de una estructura institucional adecuada y capaz de promover las actividades innovativas de los agentes económicos. Es importante señalar que la capacidad individual de los agentes es una condición necesaria, la que está aún más desarrollada en ambientes sinérgicos.

En esa dirección se han realizado algunos trabajos recientes que han utilizado en la Argentina un indicador de capacidad innovativa que apunta a medir las competencias de las firmas y el desarrollo de procesos de aprendizaje que les permiten transformar conocimientos genéricos en específicos y tácitos (Boscherini y Yoguel, 1996; Boscherini *et al.*, 1998; Moori-Koenig y Yoguel, 1998; etc.). Las principales evidencias que surgen de estos estudios es que el desarrollo de la capacidad innovativa en las firmas requiere un umbral mínimo de capacitación, uso de técnicas e indicadores, personal calificado, involucramiento de operarios, interacción con otros agentes y un equipo informal de desarrollos continuo y estable. La capacidad innovativa de las firmas está

así fuertemente asociada a la formalización escrita de procedimientos productivos, al número de personas involucradas en los equipos de desarrollo y al tamaño de las firmas, medido tanto en términos de empleo como de facturación. Esta asociación puede ser interpretada como un indicador de las debilidades del ambiente local en la Argentina.

En el contexto señalado, el objetivo de este trabajo es presentar un indicador proxy de la potencialidad de los agentes para aprender, crear “competencias”, transformar conocimientos genéricos en específicos y por lo tanto innovar. El indicador de la capacidad innovativa de los agentes se aplica a un panel de firmas argentinas representativo del quasi distrito de Rafaela, provincia de Santa Fe, en el que se generan externalidades poco frecuentes en otras localizaciones en la Argentina. El indicador propuesto es definido en términos absolutos y por lo tanto permite efectuar comparaciones entre diversos ambientes y aislar las diferencias de capacidad innovativa de las firmas explicadas por diferencias microeconómicas de los agentes de aquéllas, derivadas de la pertenencia a sistemas locales con desigual generación de externalidades.<sup>1</sup>

Para evaluar estas cuestiones se parte de algunas premisas básicas. En primer lugar se considera que los agentes operan con racionalidad acotada e información imperfecta y que enfrentan un escenario económico con incertidumbre que no se puede modelar. Además, si bien se acepta que existen diferencias sectoriales en el desarrollo de las competencias de las firmas, se parte de una posición teórica que prioriza las diferencias en los senderos evolutivos de las firmas tanto inter como intrasectoriales. Es decir, las firmas decodifican de distinta forma las incertidumbres en función de su historia previa, de sus competencias iniciales, del grado de vinculación que tienen con el entorno con el que trabajan y del grado de desarrollo –en términos de generación de externalidades– del ambiente en el que actúan. En cuarto lugar, se quiere enfatizar que, como se apreciará, a pesar de que el ambiente local puede, en los casos positivos, favorecer el desarrollo de las capacidades innovativas de los agentes, las diferencias en el *sendero evolutivo* importan. Por lo tanto, es de esperar que incluso en las áreas más virtuosas existan fuertes diferencias en el desarrollo de las capacidades innovativas de los agentes.

<sup>1</sup> El desarrollo de esta metodología se sustenta en trabajos previos efectuados en el marco de la red de innovación coordinada por la Universidad Nacional de General Sarmiento, que ha sido beneficiada por su participación en la red de sistemas locales de innovación coordinada por la Universidad Federal de Río de Janeiro.

En la primera sección se efectúa una rápida descripción del perfil productivo del área y del grado de articulación de las instituciones locales. Luego de presentar los elementos centrales del indicador de capacidad innovativa propuesto, en la tercera sección se efectúa una prueba del método propuesto en un conjunto de firmas representativas de Rafaela y se testeán las principales hipótesis de trabajo. Finalmente, se discuten las reflexiones finales.

## **1. Características básicas del sistema local de innovación y el grado de utilización de las instituciones por parte de las firmas**

El sistema local de Rafaela, ubicado a mas de 500 km del Polo Metropolitano, constituye un caso especial de desarrollo manufacturero fuera de las áreas industriales tradicionales de la Argentina. La exitosa *performance* de la industria de Rafaela se asienta en un conjunto dinámico de empresas, con mayoría de PYMES, que ha logrado posicionararse eficientemente tanto en el mercado interno como en el externo, alcanzando coeficientes de exportación significativamente superiores al promedio de las PYMES argentinas. En esa dinámica diferencial de las empresas de Rafaela respecto de la mayoría de las PYMES argentinas durante la etapa de economía semicerrada, el sendero evolutivo y la historia previa de las firmas fueron determinantes. En consecuencia, el nuevo escenario de reformas estructurales y profundización del proceso de apertura de los noventa no las sorprendió con estructuras obsoletas, ni con capacidad ociosa muy alta, pudiendo mantener una dinámica diferencial.<sup>2</sup>

El desempeño que ha tenido la industria local en los últimos años (véase Box 1) se explica también por el dinamismo y el rol protagónico que han tenido las instituciones y agentes que constituyen el entorno próximo del quasi-distrito<sup>3</sup> (Ascúa *et al.*, 1993; Costamagna y

<sup>2</sup> Esto se explica además porque a pesar de su reducido tamaño el tejido industrial de Rafaela es muy diversificado, y no fue afectado de forma integral por ninguna crisis sectorial (Ascúa y Worcel, 1991).

<sup>3</sup> Entre las instituciones públicas y privadas que constituyen el sistema local destacan por orden cronológico la creación de la Escuela Técnica "Guillermo Lehman" en 1912 –de la que fueron alumnos casi todos los empresarios metalúrgicos del área– y la fundación del Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos en 1932. El importante rol de este Centro en el desarrollo institucional local se manifestó en los sesenta con la creación de la Cámara de Industriales Metalúrgicos, a principios de los setenta con la formación de la Universidad Tecnológica Nacional y a fines de la década con la creación de la Cámara de Comercio Exterior, que constituyó una anticipación estratégica significativa para las condiciones de entorno de la Argentina (Costamagna y Boscherini, 1999). En efecto, an-

Boscherini 1999; Sepúlveda, 1999). A lo largo de su sendero evolutivo, la sociedad local ha venido estimulando actitudes empresariales innovadoras y acciones comerciales arriesgadas, y protegiendo valores éticos muy arraigados en las costumbres de los inmigrantes. Esto se manifiesta en la identificación de objetivos globales a nivel local y en un proyecto básico de desarrollo regional compartido. En ese sentido, el desarrollo empresarial institucional y el nivel institucional alcanzado por el sector público local constituyen un proceso difícil de separar. Así, las instituciones públicas y privadas se fueron desarrollando en forma interactiva con fuerte participación e involucramiento cruzado de los agentes intervenientes.<sup>4</sup>

Como consecuencia, la participación y apoyo de las empresas al accionar del gobierno municipal y provincial y el involucramiento de estas instituciones en las necesidades de los agentes fueron creando una atmósfera industrial que constituye un hecho relevante en la zona y contrasta con las experiencias de otras localidades.

Así, el sendero evolutivo de las instituciones locales y las relaciones y acuerdos preexistentes entre los agentes constituyeron elementos básicos que permitieron generar un espacio público que favoreció el desarrollo endógeno de la región. Esto se manifiesta en que la política dejó de ser pensada como un simple diseño instrumental estático, para pasar a ser una construcción social continua que incluye en su configuración tanto elementos de la demanda como de la oferta (Sepúlveda, 1999).

### Box 1. Algunos rasgos característicos de la industria manufacturera de Rafaela

- La industria local contaba a mediados de los noventa con 449 empresas que ocupaban 8.300 personas y generaban una producción

---

tes de la apertura fallida asociada con el enfoque monetario del balance de pagos y con la profundización del proceso de apertura desde mediados de los ochenta y en especial con el comienzo de la convertibilidad en los noventa, un conjunto de empresarios de Rafaela ya encaraban en forma conjunta tareas vinculadas con el comercio exterior. El desarrollo institucional mencionado tuvo un fuerte impulso en los noventa a partir de la conformación de una *task force* informal de alrededor de 12 personas que "desde distintos ámbitos de la sociedad civil busca nuevas oportunidades para la ciudad" (Costamagna y Boscherini, 1999). Así, en la década del noventa se crean la Secretaría de Programación Económica de la Municipalidad, la Fundación para el Desarrollo Regional, y como culminación de ese impulso institucional el Centro de Desarrollo Empresarial financiado por el BID.

<sup>4</sup> En esa dirección, existen múltiples ejemplos de agentes del sector privado que participaron en el sector estatal y viceversa.

equivalente a alrededor de 450 millones de dólares anuales: 18 personas por firma con ventas medias anuales de un millón de pesos.

- Excluyendo las firmas con ventas anuales inferiores a 700 mil millones de dólares, la estructura industrial local estaba conformada por algo más de 100 empresas que ocupaban alrededor de 7.000 personas y producían bienes por un valor cercano a los 430 millones de dólares anuales. En promedio, esto se manifestaba en escalas y tamaño por firma equivalentes a 70 ocupados y 4 millones de dólares anuales respectivamente.
- Entre mediados de los ochenta y de los noventa el empleo industrial aumentó un 20% mientras se redujo en una proporción similar en la provincia de Santa Fe y en el país. Asimismo, aumentaron significativamente tanto la producción industrial como el stock de firmas (13%) denotando una tasa de creación de firmas muy superior a la mortalidad.
- El tejido productivo, con fuerte peso de pequeñas y medianas empresas, se estructura sobre la base de los subsectores: frigorífico (25%), lácteos (17%), curtiembres (16%) y el complejo metalmeccánico (más del 20%) centralmente compuesto por productos metálicos, implementos y maquinaria agrícola, bienes de capital para agroindustrias y autopartes. La estructura se completa con firmas productoras de productos plásticos, envases y equipamiento de los hogares.
- El mercado local y el nacional resultan claves para las firmas del quasi-distrito industrial. Sólo el 1% de las firmas industriales tienen un coeficiente de exportación superior al 20%.
- Para algo más de la mitad de las firmas, el mercado de aprovisionamiento nacional explica más del 70% del total de sus compras. En casi dos tercios de las firmas el quasi-distrito explica hasta un quinto de sus compras (Ascúa y Kantis, 1999).

Por lo expresado anteriormente, la localidad de Rafaela constituye un caso que pudo reaccionar activamente frente al cambio de escenario económico en los noventa debido a la historia institucional previa, a la amplia descentralización institucional y a la participación del sector privado en el diseño e implementación de acciones. En ese marco, la intervención de la Municipalidad local –clave en buena parte de la década del noventa como factor impulsor y activante– se fue desarrollando bajo la figura de un facilitador, que puede ser considerado un trabajador social productivo (Costamagna y Boscherini, 1999).

A partir de 1991 la Secretaría de Programación Económica lleva adelante instrumentos de coordinación y apoyo a los actores de la ac-

tividad productiva y de articulación de la política municipal con el desarrollo económico de la zona. En esa dirección, ha venido trabajando con las gremiales empresarias en la generación de externalidades positivas para la industria de la región, en programas de apoyo a emprendimientos tecnológicos,<sup>5</sup> en la búsqueda de nuevos mercados y en programas de capacitación de los recursos humanos. De esta manera, se generaron las condiciones necesarias para el desarrollo de un espacio público local. Esto se manifiesta, por ejemplo, en la implementación de un Programa para la Pequeña y Micro-empresa que trabajó con alrededor de 80 firmas que previamente operaban aisladas, carecían de vínculos con entidades de tipo gremial empresaria y podían ser caracterizadas por una escasez de inversiones, ausencia de información y reducida capacidad de gestión. A lo largo del programa se fueron generando espacios de reflexión y apoyo para sensibilizar a estas unidades productivas acerca de la necesidad de mejorar sus niveles de competitividad y se organizaron cursos de capacitación y seminarios que apuntaban a la búsqueda continua de mercados, a través de ferias y misiones dentro y fuera del país. Estas acciones desembocaron en una construcción institucional posterior: la agremiación de estas empresas, a través de la creación de una Cámara de la Pequeña Industria de Rafaela, que funciona dentro del Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos.<sup>6</sup>

Otro ejemplo de vinculación positiva entre instituciones ha sido el esfuerzo realizado entre la municipalidad y la universidad para generalizar el régimen de pasantías estudiantiles que moviliza a más de trescientos alumnos en empresas de la ciudad. Además, dentro de un programa de internacionalización del área, se realizan intercambios de estudiantes con la región de Baden-Würtenberg, Alemania, por períodos de seis meses durante los cuales estudiantes extranjeros y rafaelinos desarrollan actividades en firmas de ambos países.<sup>7</sup> El rol clave de la Secretaría de Programación Económica de la Municipalidad en la construcción del entramado institucional local se manifestó también en el desarrollo de pro-

<sup>5</sup> El reciente Programa para Innovadores Tecnológicos (ProGeTec), cuyo objetivo es brindar apoyo logístico, técnico y financiero para la realización de investigaciones, innovaciones, desarrollo o perfeccionamiento tecnológico, se desarrolla en forma conjunta entre la Municipalidad de Rafaela, la Universidad y la Escuela Técnica.

<sup>6</sup> La evaluación reciente de este Programa refleja que la dinámica tecnoproductiva de las empresas asociadas fue superior a la correspondiente a los agentes que continuaron operando en forma aislada y no utilizaron los servicios ofertados por la cámara (Boscherini, Quintar y Gariboldi, 1997).

<sup>7</sup> En esa dirección, también se desarrollaron proyectos para ampliar la vinculación internacional con otros países, tales como Italia y los Estados Unidos.

yectos conjuntos con la mayor parte de las instituciones públicas y privadas locales, prevaleciendo las temáticas vinculadas con la capacitación y la formación de recursos humanos (Sepúlveda, 1999).<sup>8</sup>

Como resultado del sendero evolutivo que han venido recorriendo las instituciones y empresas de Rafaela, en 1997 comenzó a funcionar el Centro de Desarrollo Empresarial Convenio BID-UIA (CDE), uno de los tres Centros de Servicios Empresarios que el BID ha financiado en la Argentina. Sin embargo, es interesante señalar que este programa fue ideado y concertado por los agentes económicos de la región a partir de la formación de una Fundación integrada por el Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos, la Municipalidad de Rafaela, la Facultad Regional de la Universidad Tecnológica Nacional, la Cámara de Comercio Exterior y la Fundación para el Desarrollo Regional, instituciones que actualmente se encuentran en proceso de adaptación y reestructuración de sus roles y funciones.<sup>9</sup>

El elevado grado de dinamismo y adaptación a los cambios del entorno macroeconómico de los noventa ha sido recientemente confirmado (Sepúlveda, 1999) a partir de la construcción de un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que dan cuenta de la capacidad de las instituciones locales para transferir y circular información y conocimientos y para cooperar formal e informalmente.<sup>10</sup> En el estudio mencionado se destaca también la importancia alcanzada por la cooperación registrada en el interior de las instituciones. Otra cuestión interesante estudiada en el trabajo al que se hace referencia es que “la gran mayoría de las instituciones reconoce tener un lugar asigna-

<sup>8</sup> Las otras dos instituciones que tienen un elevado grado de cooperación en proyectos conjuntos con las restantes son el Centro Comercial e Industrial del Departamento de Castellanos y la Escuela de Educación Técnica No. 460.

<sup>9</sup> El objetivo principal de este centro es la generación de un proceso dinámico de desarrollo de la capacidad competitiva de las empresas de la región, en especial PYMES, por medio de la oferta de servicios horizontales de información, asesoramiento sobre mercados y tecnologías y otros que apuntan a la introducción de innovaciones incrementales en la gestión y administración. Se destaca también la implementación de programas de calidad total y de promoción exterior que parten del reconocimiento del potencial y las iniciativas de los recursos humanos involucrados. En el caso de las empresas con potencial exportador se ofrece un servicio de información y capacitación que incluye el asesoramiento y el acompañamiento a lo largo de todo el proceso. Entre los servicios sectoriales, se incluyen seminarios estratégicos y la oferta de sistemas de gestión y dirección empresarial exigidos por la presión competitiva que genera la globalización.

<sup>10</sup> En esa dirección, en Sepúlveda (1999) se han construido índices de capacitación sectorial, de transmisión de información, de circulación de la información y participación institucional, de cooperación inter e intra institucional, de liderazgos territoriales, etc. En el caso del quasi-distrito es muy relevante la cooperación interinstitucional en proyectos vinculados con la capacitación y formación de recursos humanos, investigación aplicada, apoyo a nuevos emprendimientos, pasantías e infraestructura.

do en la trama institucional del territorio, que está directamente vinculado a las competencias (calidad, capacitación y, en menor grado, generación de conocimientos y tecnología) por las que son reconocidas en el entorno". En este proceso de construcción de la política local juegan un rol muy importante los diferentes liderazgos institucionales. Éstos hacen referencia a la identificación de las instituciones con capacidades para generar y motorizar ideas e iniciativas estratégicas futuras y discutir con agentes ubicados fuera del sistema local.

En ese proceso de generación de liderazgo –que se "fue desarrollando como una construcción de hegemonías articuladoras y abiertas a la participación y a la generación de políticas de consenso"– destacan el rol de la municipalidad local y el Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos (Sepúlveda, 1999).

A pesar de este importante desarrollo institucional, el sistema local de Rafaela enfrenta también algunas dificultades que condicionan su dinámica de expansión. Algunas de estas restricciones corresponden al plano macroeconómico o sectorial y otras al ámbito local o microeconómico. Por una parte, el pequeño tamaño del tejido industrial conspira contra la posibilidad de aumentar la división del trabajo entre los agentes, generar mayores niveles de especialización productiva y posibilitar ganancias de productividad. Esto repercute también en la capacidad asociativa local para atender demandas de mayor envergadura o ganar la penetración en mercados en forma agrupada. Además, si bien aún se mantiene un cierto grado de movilidad social, motorizado en gran medida por el "efecto demostración" y por un sistema de valores que premia el éxito a través del trabajo, a lo largo de los noventa esta movilidad ha ido decreciendo y se ha profundizado la diferenciación entre las diversas capas sociales.

Por otra parte, la dinámica de la expansión de las empresas industriales de Rafaela fue elevando la barrera de entrada a nuevos empresarios y nuevas firmas debido al aumento de la inversión mínima requerida para el inicio y a la escasa subcontratación. Así, si bien cabe esperar que la incorporación de una nueva generación de empresarios en las actividades ejecutivas de las empresas renovará el dinamismo y el espíritu de negocios en la estructura industrial, no resulta de clara evaluación si esa nueva impronta impulsará actitudes más individualistas o si, por el contrario, también estimulará el proceso de cooperación interempresarial y el fortalecimiento de la atmósfera industrial colectiva. Por último, si bien a principios de los noventa la tarea fundamental en el sistema local era la construcción de un entramado institucional con organizaciones externas a las firmas que permitiera generar un

medio de incubación de nuevos negocios externos, las tareas futuras deberán incluir vinculaciones comerciales, productivas y tecnológicas, de mayor envergadura y complejidad que las logradas hasta el presente. En esa dirección, una de los elementos críticos diagnosticados recientemente (Sepúlveda, 1999) es la necesidad de lograr una mayor coordinación del trabajo institucional y una mayor profesionalidad en los agentes involucrados. Otro desafío, de importancia estratégica, es la posibilidad de que esta experiencia pueda evolucionar hacia una mayor complejidad técnica e institucional del sistema (profundización de la internacionalización, identificación de las demandas de los sectores de mayor dinamismo en el mercado mundial, etc.) sin generar tensiones con las modalidades de vida, formas de trabajo, tamaño e identidad local que fueron construyendo en las últimas décadas.

## **2. La estimación de un indicador de la capacidad innovativa de los agentes susceptible de testeo empírico<sup>11</sup>**

En la construcción del indicador de la capacidad innovativa de los agentes que se presenta en esta sección, se parte de la idea de que la generación y circulación de conocimientos tanto interna a la firma como la existente entre firmas constituye un proceso complejo cuya intensidad depende de a) la necesidad de resolver problemas concretos en situación de incertidumbre; b) de la demanda de soluciones no codificables; c) del grado de complejidad técnica de los equipos de trabajo; d) del tipo de competencias básicas de los agentes; e) de la capacidad de relacionarse y de trabajar en forma grupal y f) del grado de aprovechamiento de los saberes técnicos y organizacionales de los trabajadores de la firma.

En particular la generación y difusión del conocimiento codificado y tácito estaría positivamente asociado con las características del capital humano de la firma, con la forma como se organiza el proceso de trabajo,<sup>12</sup> y con el grado de importancia que tiene para la firma la interpretación y adaptación del conocimiento codificado externo. Es decir, se apunta a evaluar cuál es el desarrollo adicional que la firma hace a partir de los bienes y servicios que compra u obtiene en forma codificada y de los recursos humanos que contrata. Este conjunto de

<sup>11</sup> Esta sección se basa en Boscherini *et al.* (1998) y en Yoguel y Boscherini (1999).

<sup>12</sup> Grado de flexibilidad, tipo de jerarquía, existencia de células, grado de vinculación de salarios individuales con la *performance* del grupo al que pertenece.

factores convierten los saberes tácitos en elementos particulares, específicos y no apropiables por otros agentes.

En el caso especial de la difusión de conocimiento tácito en el interior del ambiente el factor clave está constituido por la existencia de redes y distintos tipos de vinculaciones entre agentes. Por lo tanto, dada la conceptualización efectuada de la capacidad innovativa de los agentes en el diseño del indicador, se apunta a estimar: a) el desarrollo de las competencias de los agentes y b) el grado de circulación del conocimiento a partir de vínculos formales e informales desarrollados con otros agentes e instituciones.

Dado que se parte de la idea de que los agentes tienen racionalidad acotada –lo que es también considerado al evaluar las respuestas– y de que la mayoría de las PYMES concentran la dirección y la propiedad en la figura de una sola persona –el dueño– se considera que la precisión de las mediciones que se sustentan en variables cuantitativas no continuas es significativamente mayor que la que resulta de utilizar variables continuas. Es decir, se asume que los empresarios tienen una idea global acerca de las cuestiones abordadas que es mucho más precisa al evaluar el intervalo en el que cae una cierta variable (horas de capacitación, número de personas involucradas en cursos de capacitación, ventas, peso de los nuevos productos en la facturación, etc.) que cuando se intenta conocer el valor exacto de la misma.<sup>13</sup>

Como corolario, en la construcción de los factores que forman parte del indicador que se describirá se asumió que era preferible utilizar variables cuantitativas no continuas. Se trata entonces de transformar datos cualitativos en cuantitativos no continuos a los efectos de a) disminuir el error no muestral presente en las observaciones y b) poder testear hipótesis de trabajo usando técnicas econométricas y no paramétricas.

Se considera también que por las características que asume el proceso de innovación las firmas pueden identificar un núcleo de recursos humanos difundido en la organización que tiene a su cargo la mayor parte de los desarrollos de tipo incremental. Si bien la importancia cuantitativa y cualitativa de este núcleo, así como el grado de calificación de los recursos humanos, es clave, también influyen en el tipo de desarrollos llevados a cabo por la firma los procesos de aseguramiento de la

<sup>13</sup> Esta consideración va mucho mas allá de cuestiones vinculadas con el secreto de la información. En ese sentido se efectuaron pruebas en distintos relevamientos a un conjunto de firmas entrevisadas en distintos momentos del tiempo respecto de diversas cuestiones vinculadas con su funcionamiento. En la mayor parte de los casos las ventas de un mismo año caían en un mismo intervalo de confianza pero diferían en el valor absoluto informado.

calidad, el grado de difusión que tienen los procesos de capacitación y las posibilidades de especificar conocimiento codificado proveniente de la participación de la firma en diversas redes de agentes.

El indicador de capacidad innovativa de los agentes constituye un promedio ponderado de 6 factores. Por un lado se estiman 4 factores asociados al desarrollo de competencias: aseguramiento de la calidad, esfuerzos de capacitación, alcance de actividades de desarrollo, participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo. Se considera adicionalmente un factor que apunta a medir el producto innovativo, estimado a partir del peso de los nuevos productos introducidos por la firma en la facturación. Por último se incluye una variable proxy del grado de circulación de conocimiento codificado y tácito y del nivel de desarrollo de confianza reciproca entre los agentes. Este factor estima el grado de articulación de los agentes a través de procesos de cooperación tecnológica formal e informal.

Así, el indicador de capacidad innovativa del agente j ( $IC_{Ij}$ ) se puede expresar de la siguiente forma:

$$IC_{Ij} = \sum ai * Fi$$

donde  $ai$  son las ponderaciones asignadas a cada uno de los factores ( $Fi$ ), que adoptan los valores presentados en el Box 2. La elevada ponderación agregada asignada a los 4 factores asociados al desarrollo de las competencias de los agentes (77%) se desprende en forma directa del marco teórico desarrollado en la sección anterior. Asimismo, pudo comprobarse que el ordenamiento de las firmas según capacidad innovativa no se modifica significativamente ante cambios en los pesos asignados a los factores (Yoguel y Boscherini, 1996).

#### **Box 2. Ponderaciones de los factores del índice de capacidad innovativa**

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>
Esfuerzos de capacitación del personal	0.25
Aseguramiento de la calidad	0.25
Alcance de las actividades de desarrollo	0.20
Peso de ingenieros en equipos de desarrollo	0.07
Peso de nuevos productos en la facturación	0.08
Cooperación tecnológica formal e informal	0.15

Así, cada uno de los factores que componen el índice de capacidad innovativa se estima en términos absolutos utilizando una variable cuantitativa no continua cuyo recorrido –determinado exógenamente– está comprendido entre un nivel mínimo (1) y un nivel máximo que en la mayor parte de los casos equivale a 5. A continuación se hace explícita la forma de construcción de cada uno de los factores componentes del indicador de capacidad innovativa, diferenciando entre aquellos asociados con a) el desarrollo de competencias, b) el producto innovativo y c) la circulación del conocimiento codificado y tácito.

*a) Los factores asociados con el desarrollo de las competencias*

El factor “*esfuerzos de capacitación del personal*” efectuados por las firmas orientados al desarrollo de “competencias” técnicas evalúa la proporción del personal involucrado en cursos orientados al aseguramiento de la calidad y a la búsqueda de nuevos desarrollos. Los valores asignados al indicador son los siguientes:

- 4. más del 50% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad e hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo en el último trienio;
- 3. entre el 21 y el 49% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad e hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo;
- 2. entre el 21 y el 49% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad pero no hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo;
- 1. menos del 20% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad.

La evaluación del proceso de capacitación de las firmas es complementado con el análisis de la intensidad que alcanza el mismo en términos de las horas involucradas en él, la existencia de personal externo contratado y de las áreas temáticas principales. A efectos de estimar la proporción de ocupados involucrados en actividades de capacitación se estima el cociente entre el promedio de los recursos humanos que efectúan esas actividades para el aseguramiento de la calidad y los que las efectúan para realizar desarrollos de distinto tipo en relación con el total de ocupados de la firma.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Como se verá en la próxima sección, el grado de asociación existente entre el número de personas involucradas en cursos de capacitación y la cantidad de horas correspondiente es muy elevada.

El factor *grado de aseguramiento de la calidad* alcanzado por las firmas se evalúa a partir de un conjunto de elementos secuenciales que hacen referencia a la existencia de controles de calidad a lo largo del proceso de producción, la utilización de instrumentos de control de calidad en los productos en elaboración, el empleo de formularios de control en los puntos de control y la complejidad de los “estadísticos” que estiman (preguntas 1 a 4 del Box 2). A partir de esto se define el siguiente gradiente de situaciones:

- 4. Elevado nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción, tienen puntos de control en la línea de producción y llevan registros de control usando formularios con los que estiman distintos estadísticos (i.e. histogramas, diagramas de causa y efecto, control estadístico de atributos, etcétera).
- 3. Intermedio nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción, tienen puntos de control en la línea de producción y llevan registros de control usando formularios con los que estiman alguno de los siguientes estadísticos: histogramas, diagramas de causa y efecto, control estadístico de atributos, etcétera.
- 2. Reducido nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción pero no utilizan formularios de control en los puntos de control o bien no tienen puntos de control.
- 1. Ausencia de aseguramiento de la calidad. Las firmas no efectúan control de calidad de productos en proceso o bien realizan controles de calidad de productos en proceso pero no utilizan instrumentos de medición.

En forma complementaria, se efectúan un conjunto de preguntas de control que permiten chequear el grado de confiabilidad de las respuestas.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Este método de estimación del grado de aseguramiento de la calidad resultó más efectivo que el utilizado a partir de preguntar en forma directa a las firmas el grado de utilización de indicadores de desempeño productivo (porcentaje de desperdicios en la producción, porcentaje de tiempo de re trabajo de productos terminados y en proceso en el total del tiempo de producción, porcentaje de productos finales descartados por no cumplir con estándares mínimos, plazo medio de entrega, rotación de stocks, evolución de productos en proceso y evolución temporal de la productividad) y de técnicas de organización de la producción muchas veces influenciadas por propaganda y/o la moda (herramientas de análisis de problemas, gráficos de control, técnicas de muestreo, diagramas de Pareto, control estadístico de procesos, círculos de calidad, mantenimiento preventivo, ISO 9000, Kan-ban, Just in time, análisis de modo y efecto de falla, producción por celdas, etcétera).

El grado de importancia de los *ingenieros y técnicos en el grupo dedicado a desarrollos, tanto formales como informales*, constituye un factor de la calificación del *team* de desarrollos y de la complejidad de las tareas en las que puede estar involucrado.<sup>16</sup> En ese sentido, se construye un gradiente de situaciones que va desde la inexistencia de este tipo de calificaciones a los casos en los que dan cuenta de una proporción significativa del *team* de desarrollos:

- 5. Elevada proporción de profesionales y personal técnico en el grupo de desarrollo (superior al 58%).
- 4. Mediana proporción de personal técnico (superior al 29%).
- 3. Mediana-baja proporción (superior al 11%).
- 2. Reducida proporción (superior al 4%).
- Muy reducida proporción (hasta el 4%).

En esa dirección se estima el cociente entre el número de ingenieros y técnicos dedicados a tareas de calidad y a desarrollos en la ocupación total de los equipos formales o informales dedicados a esas tareas en la firma.

El grado de alcance de las actividades de desarrollo apunta a evaluar el número de áreas en las que la empresa realiza desarrollos, la cantidad de técnicos y profesionales técnicos (ingenieros, químicos, físicos, etc.) involucrados y el grado de exclusividad del personal dedicado a desarrollos. En ese sentido, constituye un indicador compuesto por el producto del a) número de áreas en las que las firmas realizan innovaciones,<sup>17</sup> b) el peso de ingenieros y técnicos en el total del personal involucrado en actividades de desarrollo y un factor de corrección que considera el grado de exclusividad del personal involucrado.<sup>18</sup> De esta manera, se apunta a asignar mayor relevancia a las firmas en las

<sup>16</sup> En todos los casos las firmas pudieron identificar un grupo informal –con desigual importancia relativa– dedicado a desarrollos y a resolución de problemas. Una característica de este grupo es que no estaba concentrado en un área específica de la firma sino difundido a lo largo de la organización. Esta verificación empírica coincide con lo que en la literatura se denomina procesos de innovación difundida (Lassini, 1992).

<sup>17</sup> Las alternativas consideradas son el desarrollo (mejora) de productos y procesos, los cambios organizacionales (JIT interno, Kanban, etc.) , las nuevas formas de vinculación con el mercado y los avances en el aseguramiento de la calidad.

<sup>18</sup> En esa dirección, cuando no existe personal exclusivo en actividades innovativas, el factor equivale a un cuarto, y adopta un valor equivalente a la unidad cuando la totalidad del personal es *full-time*. En los casos intermedios se adopta el siguiente criterio: el factor es un tercio cuando la proporción es inferior al 30%, un medio cuando están comprendidos entre el 31 y el 50%, dos tercios entre el 51 y 80% y tres cuartos cuando la proporción está comprendida entre 81 y 99%.

que el equipo estable involucrado en actividades innovativas tiende a ser exclusivo. Cuando el producto de los tres factores (número de áreas, porcentaje de ingenieros y técnicos en el grupo de desarrollo y grado de exclusividad del mismo) es 0, el indicador equivale a 1, lo que significa casi inexistencia de actividades de desarrollo. Por el contrario, cuando es superior a 3 se considera que las empresas tienen el máximo alcance de las actividades innovativas. Dado que esta variable se compone en parte por la variable “peso de los ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo”, las competencias de los recursos humanos incluidos en actividades innovativas tienen una ponderación superior a la que se explicita. Como variable de control se evalúa la existencia de registros y tabulaciones de las actividades desarrolladas. Los niveles absolutos que adopta el indicador son los siguientes:

- 5. Máximo alcance de las actividades innovativas (producto superior a 3).
- 4. Intermedio (entre 1.5 y 3).
- 3. Reducido (entre 0.4 y 1.5).
- 2. Mínimo alcance (inferior a 0.4).
- 1. Inexistencia de actividades innovativas (producto igual a cero).

b) *El factor que considera el producto innovativo*

*El peso de los nuevos productos en la facturación* constituye una aproximación de lo que se denomina en la literatura el producto innovativo (Meyer-Krahmer, 1984). Este factor apunta a evaluar la importancia alcanzada por la introducción de productos que contienen mejoras técnicas y/o son nuevos para la firma. En esa dirección se estima el peso de los nuevos productos introducidos por la firma desde la apertura en la facturación del último año. En consecuencia, cada empresa es clasificada en alguno de los siguientes grupos:

- 5. Elevada participación (mayor al 75%).
- 4. Media, entre 50 y 75%.
- 3. Baja, entre 25 y 50%.
- 2. Mínima participación de nuevos productos, menor a 25%.
- 1. Inexistente.

c) *El factor proxy de la circulación de conocimientos*

*El grado de cooperación tecnológica* es un factor clave en la estimación del ICI que expresa en qué medida los elementos que permiten

definir distintos “ambientes” contribuyen a la circulación de conocimiento codificado y tácito, posibilitan el desarrollo de competencias y de la capacidad innovativa de las firmas. Dado que una parte significativa de los conocimientos requeridos para llevar a cabo las actividades de desarrollo tienen un componente tácito importante, su circulación y su internalización por parte de los agentes necesita un soporte de vinculaciones formales e informales El desarrollo de estas vinculaciones, que contribuyen al cambio de rutinas, a la circulación de conocimiento informal y al desarrollo de competencias, puede ser visto como un proceso evolutivo. El punto de partida para el desarrollo de este proceso que facilita la difusión de conocimientos es la existencia y/o la potencialidad de generar confianza reciproca entre los agentes. En esa dirección, el indicador de cooperación tecnológica constituye una variable proxy que intenta medir el grado de desarrollo de las interacciones de los agentes locales orientadas a la generación de competencias tecnológicas, empresariales y de aprendizaje (Morgan, 1997).

En ese sentido, resultan indicadores proxy del funcionamiento del ambiente tanto los vínculos formales como los informales que efectúan las firmas con otros agentes (empresas, consultoras, instituciones públicas y privadas, universidades, etc.) para: a) desarrollar y mejorar productos y procesos, b) realizar cambios en la organización y en la gestión de la empresa, c) modificar los canales de distribución, d) mejorar y desarrollar la gestión de calidad. Así, los factores que conforman el indicador de cooperación adquirirían distintos valores en ambientes con desigual grado de generación de externalidades. Por ejemplo, pueden diferenciarse en un extremo los ambientes poco articulados, en los que los agentes tienen escasos vínculos, de baja complejidad, discontinuos y en los que no se desarrollan relaciones informales entre los agentes que apuntan a la búsqueda de actividades conjuntas; y en el otro extremo los ambientes sinérgicos caracterizados por la existencia de un número importante de interacciones, en general complejas y regulares y por el desarrollo de relaciones informales de cooperación que pueden dar lugar a procesos dinámicos de desarrollos de competencias. Entre estos extremos ideales, existe una amplia gama de alternativas a las que apuntan los factores que se describen a continuación.

Así, el indicador de cooperación tecnológica se define como el promedio ponderado entre el índice de cooperación formal (80%) y el índice de cooperación informal (20%).

El índice de *cooperación informal* realizada por las empresas es

un promedio ponderado de las siguientes variables:<sup>19</sup> a) *Frecuencia de los vínculos informales* (30% de ponderación), b) *Complejidad de las áreas temáticas en las que mantiene vínculos informales* (50%); c) *Número de agentes con los que mantiene este tipo de vínculos* (10%) y d) *Estabilidad de los vínculos informales* (10%).

En relación con la “*frecuencia de los vínculos*”, se asigna un Nivel 4 cuando el vínculo informal mencionado es diario, Nivel 3 cuando es semanal, Nivel 2 cuando es mensual y trimestral, Nivel 1 cuando es esporádico.

Para evaluar el “*grado de complejidad*” de los temas en los que las empresas desarrollan vínculos con otros agentes se consideraron 19 alternativas. En ellas se mezclan temáticas simples y otras más complejas. Por lo tanto, se evalúan las frecuencias relativas de las 8 alternativas más complejas: problemas vinculados con la cámara empresarial, mejoras de productos, negocios en el MERCOSUR, búsqueda de mercados externos, canales de comercialización externos, posibilidad de desarrollar negocios conjuntos, problemas vinculados con la gestión de calidad, búsqueda de socios para realizar acuerdos. Si esas alternativas figuran en más del 70% de las respuestas se le asigna un Nivel 4; Nivel 3 entre 50 y 69%; Nivel 2 entre 30 y 49% y Nivel 1 menos del 30% de las alternativas. En relación con el “*número de agentes*” se asigna un Nivel 4 a los casos en los que este tipo de vínculos informales se mantienen con muchos agentes, Nivel 2 con algunos y Nivel 1 con 1 o 2 agentes.

Por último, en relación con “*la estabilidad de los vínculos*” se considera una estructura dicotómica: Nivel 4 conversaciones estables y Nivel 1 inestables.

<sup>19</sup> La secuencia de preguntas para evaluar la existencia de cooperación informal fue la siguiente: en primer lugar se planteó a las firmas si mantenían conversaciones y/o charlas informales con otros colegas para discutir distintas cuestiones vinculadas con la marcha de la actividad económica en general y el funcionamiento de la empresa en particular. En caso de respuesta positiva se analizó la cantidad de agentes con los que interactúa y la frecuencia y estabilidad de la interacción. Adicionalmente, se evaluó si existía alguna institución que coordina estas actividades y se analiza la complejidad temática de este tipo de vinculaciones. En ese sentido, las temáticas de conversación analizadas fueron las siguientes: situación general del país, situación de la provincia, canales de comercialización internos, dificultades en los trámites aduaneros, relaciones con los bancos, posibilidades de financiamiento, dificultades con la fuerza de trabajo, búsqueda de mercados internos, temas/problemas, etc. Vinculados con la cámara empresarial, mejoras de los productos, negocios en el MERCOSUR, búsqueda de mercados externos, canales de comercialización externos, racionalización del proceso productivo, racionalización de la organización/gestión de la empresa, posibilidades de desarrollar negocios conjuntos, problemas vinculados con la gestión de calidad, búsqueda de socios para realizar acuerdos. Por último, se evaluó el efecto de esas conversaciones sobre la firma.

Desde la perspectiva de la *cooperación formal*, se considera el número de objetivos por los que los agentes se vinculan (desarrollo y mejora de productos y procesos, cambios en la organización, cambios en la vinculación con el mercado, etc.), la complejidad de los mismos (el tipo de instituciones y agentes con los que se vinculan), el número de agentes con los que interactúan y la frecuencia de los vínculos. Así, el índice de cooperación formal es la resultante del promedio ponderado de las siguientes variables: número de agentes con los que las firmas interactúan (35%), complejidad de la interacción (30%), frecuencia de la interacción (25%) y vínculos (10%).

La variable *número de agentes* con los que interactúa la firma considera un máximo de 21 alternativas (tres alternativas para cada uno de los siete objetivos). En ese sentido— se clasifica a las firmas entre 1 y 4 de acuerdo con los siguientes criterios: Nivel 4 más de 10 agentes; Nivel 3 entre 8 y 10 agentes; Nivel 2 entre 5 y 7 y Nivel 1 menos de 5.

En relación con la “*complejidad de la Interacción*” se considera un promedio ponderado de las áreas en las que las firmas interactúan, asignando un peso más reducido a las que desde la perspectiva del desarrollo de actividades innovativas resultan menos relevantes: i) mejora y/o desarrollo de gestión de calidad (0.25); ii) desarrollo de productos y procesos (0.25); iii) cambios organizacionales (0.20); iv) mejoras de productos y procesos (0.10); v) cambios en los canales de distribución (0.08); vi) cuestiones específicas (0.06) y vii) intercambio de información (0.06). En consecuencia, el factor tiene un Nivel 4 si el promedio ponderado es superior a 0.80; Nivel 3 cuando se ubica entre el 0.50 y 0.80; Nivel 2 entre 0.25 y 0.50 y Nivel 1 menos de 0.25.

La variable *frecuencia de la intervención* considera el promedio ponderado de vínculos, asignando un peso distinto a cada frecuencia: diario 0.30; semanal 0.25; mensual 0.20; trimestral y esporádica 0.10%. En ese sentido, las firmas que tienen un promedio ponderado superior al 50% del valor máximo (7) pertenecen al Nivel 4, a las que tienen un promedio ponderado entre 40 y 49% se les asigna un Nivel 3, entre el 26 y el 39% Nivel 2, e inferior a 25% Nivel 1.

La variable *vínculos* refleja el nivel alcanzado en los siete objetivos potenciales explicitados por las firmas en sus interacciones con otros agentes: desarrollo y mejora de productos y procesos, cambios organizacionales, nuevas formas de vinculación con el mercado y mejoras en la calidad. Así, a las firmas que tienen más de 3 se le asigna un Nivel 4, cuando el número de vínculos es 3 le corresponde un Nivel 3, 2 vínculos Nivel 2 y hasta un vínculo Nivel 1.

Dado que los intervalos de confianza asociados con cada valor del factor corresponden a distintas alternativas contempladas *ex ante*, los resultados del indicador pueden ser comparados en los diversos paneles utilizados y con paneles estimados en otras investigaciones.

A cada firma se le asigna un nivel de capacidad innovativa que resulta equivalente al promedio ponderado de cada uno de los 6 factores considerados. Este indicador agregado tiene un rango de variación comprendido entre 1 (valor mínimo) y 4.5 (valor máximo).<sup>20</sup> Finalmente, a efectos de construir una taxonomía de firmas de desigual capacidad innovativa se construyeron 5 clases a partir de los valores extremos de la distribución y un intervalo estimado como la diferencia entre los extremos dividida por cinco.<sup>21</sup> Este procedimiento tiene importantes implicaciones en la determinación de los grupos de distinta capacidad innovativa estimados. De esta forma, a diferencia de las determinaciones exógenas que surgen de considerar intervalos fijados como proporción de la distribución de datos (i.e. el 20% de mayor/menor capacidad innovativa) las proporciones se determinan en función de la amplitud de las diferencias existentes entre las firmas de mayor y menor capacidad innovativa.

En suma, a cada firma se le atribuye algún valor comprendido entre 1 y 5 para cada uno de los 6 factores considerados, lo que da como resultado una variable continua. Para distribuir las firmas del panel por nivel de capacidad innovativa se seleccionaron 5 grupos, considerando como intervalos de clase la diferencia entre el valor máximo y el mínimo dividido cinco. Este procedimiento se adoptó explícitamente para que la construcción de los estratos fuera independiente de la forma que adopta la distribución del indicador.

Debe señalarse por último que en el diseño de los indicadores se parte de la idea de que los datos relevados son mucho más confiables cuando se analizan intervalos de clase en lugar de variables de tipo continua. Esto se explicaría por dos razones. Por un lado, en las firmas medianas y pequeñas la conducción y la propiedad están en general unificadas en la figura del dueño, por lo que el empresario-propietario maneja un volumen de información muy superior al de los directivos de empresas más grandes que tienen una mayor delegación de fun-

<sup>20</sup> Esto se explica porque en algunos casos la variable adopta valores comprendidos entre 1 y 4.

<sup>21</sup> El indicador de capacidad innovativa fue estratificado en 5 grupos. Sin embargo, en los cuadros presentados en la próxima sección y a efectos de estilizar el análisis se considera el nivel 5 como de máxima capacidad innovativa, los niveles 3 y 4 como intermedios y los niveles 1 y 2 como de capacidad innovativa reducida.

ciones. A esto se suma el hecho de que los agentes operan con racionalidad acotada e información imperfecta y que por lo tanto sus ideas sobre las variables fundamentales que componen cada uno de los 6 factores son aproximadas.

*Algunas hipótesis de trabajo que se discuten a partir de la muestra de firmas*

El indicador de capacidad innovativa presentado permite testear algunas hipótesis que se discuten habitualmente en la literatura con la utilización de un conjunto de variables auxiliares (Meyer-Krahmer, 1984; Santarelli y Sterlachini, 1990; Lassini, 1992; Malerba, 1993; Acs y Audrescht, 1995; Rothwell y Dodgson, 1994; etc.). Algunas de las hipótesis evaluadas en la próxima sección son las siguientes:

H1. Cuando el ambiente local no tiene un adecuado grado de desarrollo, la capacidad innovativa está asociada al tamaño de las firmas, tanto en términos de facturación como de ocupación. Por el contrario, cuando el ambiente local tiene un adecuado grado de desarrollo, este nivel de asociación es más bajo o bien inexistente. En ese sentido, el “ambiente” disminuye el peso negativo que el tamaño pequeño de las firmas tiene en el acceso a factores innovativos (información, recursos humanos calificados, etc.). En el caso del cuasi distrito de Rafaela, el *tamaño no constituye una variable de diferenciación significativa*.

H2. La *capacidad innovativa de las firmas de Rafaela es relativamente independiente de la existencia de laboratorios formales de investigación y desarrollo*.

H3. Debido a los desafíos competitivos del escenario de globalización, la *capacidad innovativa está asociada con la dinámica en el mercado de las empresas*.

H4. Si bien el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas no necesariamente requiere un esfuerzo inversor importante, su *sustentabilidad en un período largo debería estar asociada al flujo de inversión en activos tangibles e intangibles durante un período de tiempo*.

H5. La mayor presión competitiva de la globalización requiere un *mayor desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas con importante inserción externa*.

H6. La *capacidad innovativa* de los agentes es *independiente del sector en el que actúan*.

### 3. El desarrollo de la capacidad innovativa en el cuasi-distrito de Rafaela

#### 3.1. Los principales rasgos de las firmas del panel

El panel de firmas de Rafaela entrevistadas está constituido por 33 agentes industriales de Rafaela que ocupan alrededor de 5.000 personas y generan ventas anuales equivalentes a 350 millones de dólares. Se trata de firmas, con predominio de medianas, con un promedio de ventas de 10.8 millones de pesos anuales por firma. La muestra de empresas seleccionada es ampliamente representativa de la industria de la ciudad, pues da cuenta de casi un tercio de las firmas (excluyendo las microindustrias), del 81% del empleo y de una proporción similar de las ventas industriales.

La mayor parte de estos agentes elaboran productos tradicionales (52% del total),<sup>22</sup> un 24% fabrica bienes que pueden clasificarse como difusores de progreso técnico<sup>23</sup> y una proporción similar está conformada por autopartistas.<sup>24</sup>

En promedio las firmas del panel exportan un quantum de 1.3 millones de pesos anuales, tienen un coeficiente de exportación (12.6%) similar al promedio de la industria manufacturera y significativamente superior al de las PYMES industriales, que oscila entre el 6 y el 7% de las ventas del estrato. En ese contexto, el 60% de las firmas o no exportan o tienen un coeficiente de exportación inferior al 6%, algo menos de un décimo exportan menos del 13% de sus ventas y el 30% supera significativamente ese nivel y determina en gran medida el elevado promedio del cuasi-distrito.

<sup>22</sup> La clasificación de productos utilizada (alimenticios, tradicionales, difusores de progreso técnico y complejo automotriz) se basa en la taxonomía elaborada por Ferraz *et al.* (1996). Se trata de agentes que producen bienes de muy distinto tipo entre los que destacan alimentos (embutidos, caramelos y golosinas, lácteos), productos de madera, cueros curtidos, artículos de goma, envases (flexibles, de polietileno y de cartón corrugado), colchones, aberturas de chapa, tinglados, compresores, radiadores y máquinas para la industria de la madera.

<sup>23</sup> Los agentes incluidos en este grupo elaboran diversos bienes de capital para la industria láctea, plantas para alimentos balanceados, máquinas seleccionadoras de semillas, instalaciones frigoríficas, tanques silos, laboratorios de lentes oftalmológicos y equipos de refrigeración industrial.

<sup>24</sup> Entre los agentes del complejo automotor se incluyen empresas que elaboran válvulas de distinto tipo, bombas de agua, aros e insertos, autopartes de dirección y suspensión, crucetas y tricetas, poleas y partes de motor.

La asociación existente entre el número de ocupados de las firmas del panel y sus ventas es muy elevada (véase Cuadro 1). Además, en el panel de firmas tienen un escaso peso los agentes de menor tamaño relativo: algo menos de un cuarto de las firmas ocupan menos de 50 personas, un tercio entre 50 y 200 personas y el resto más de 200 personas.

Cuadro 1. Distribución de las firmas del panel por ocupación según ventas anuales

Ventas anuales	Estrato de ocupación						Total
	Menos de 10	Entre 10 y 50	Entre 50 y 100	Entre 100 y 200	Más de 200		
Menos de 1 millón	0.83	0.33	0.00	0.00	0.00		0.14
Entre 1 y 3	0.17	0.42	0.40	0.00	0.00		0.18
Entre 3 y 7	0.00	0.25	0.40	0.50	0.00		0.21
Entre 7 y 18	0.00	0.00	0.20	0.50	0.14		0.17
Más de 18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86		0.31
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Es interesante notar que la mayor parte de las firmas del panel tiene algún grado de inserción externa. Así, sólo el 16% de los agentes no exportan, aumentando significativamente la proporción entre los de menor tamaño relativo. Como se aprecia en el Cuadro 2, el quantum exportado por las firmas del panel está equidistribuido: un quinto de las firmas tiene una incidencia baja, un porcentaje similar exporta entre 0.3 y 1 millón de pesos anuales, un cuarto entre 1 y 5 millones y cerca de un quinto exporta más de 5 millones. La asociación entre monto exportado y ventas es relativamente importante en los extremos de la distribución. Es decir, el 80% de las firmas con ventas inferiores a 1 millón no exportan, mientras que dos tercios de las firmas con ventas superiores a 18 millones exportan más de 5 millones de pesos anuales. Entre ambos extremos, la situación es más ambigua.

**Cuadro 2. Distribución de las firmas del panel por monto exportado según ventas anuales**

Ventas	No exportan	Monto exportado (en millones de pesos)					Total
		Menos de 0.3	Entre 0.3 y 1	Entre 1 y 5	Más de 5		
Menos de 1 millón	0.80	0.20	0.00	0.00	0.00	1.0	
Entre 1 y 3	0.25	0.13	0.38	0.25	0.00	1.0	
Entre 3 y 7	0.00	0.42	0.16	0.42	0.00	1.0	
Entre 7 y 18	0.10	0.20	0.30	0.40	0.00	1.0	
Más de 18	0.00	0.08	0.13	0.17	0.63	1.0	
Total	0.16	0.20	0.19	0.25	0.19	1.0	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

La mayor parte de las firmas del panel tuvieron un muy adecuado dinamismo, más allá de su tamaño. Entre las firmas que tienen un elevado dinamismo, el monto exportado no se diferencia significativamente del total del panel. Por el contrario, las de dinamismo negativo destacan por una ausencia de exportaciones y por ventas externas menores a 1 millón de pesos anuales.

**Cuadro 3. Distribución de las firmas del panel por dinamismo según ventas**

Ventas anuales	Dinamismo			
	1a	2b	3c	Total
Menos de 1 millón	0.56	0.11	0.33	1.00
Entre 1 y 3	0.29	0.69	0.14	1.00
Entre 3 y 7	0.86	0.14	0.00	1.00
Entre 7 y 18	1.00	0.00	0.00	1.00
Más de 18	0.67	0.33	0.00	1.00
Total	0.64	0.24	0.12	1.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Nota: 1a. Aumentaron sus ventas a lo largo de la década y sus exportaciones y no tuvieron caídas luego de la crisis mexicana. 2b. Idem 1a pero con caídas de ventas en el último período. 3c. Caída de las ventas en la década.

**Cuadro 4. Distribución de las firmas por dinamismo según monto anual exportado (en millones de pesos)**

Exportaciones	Dinamismo			
	1 a	2 b	3 c	Total
0	0.14	0.09	0.50	0.16
Menos de 0.3	0.29	0.09	0.00	0.20
Entre 0.3 y 1	0.12	0.26	0.50	0.19
Entre 1 y 5	0.24	0.35	0.00	0.25
Más de 5	0.20	0.22	0.00	0.19
Total	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela

### *3.2. La capacidad innovativa de las firmas del panel. Una visión global*

Alrededor del 9% de las firmas de Rafaela pueden ser caracterizadas como de elevada capacidad innovativa, mientras proporciones iguales (45.5%) pueden ser consideradas como de capacidad innovativa media y baja.<sup>25</sup> Esta situación resulta particularmente positiva cuando es contrastada con los resultados que se desprenden de un panel que incluye, además de las firmas rafaelinas, agentes que pertenecen a un sistema local avanzado (Mar del Plata), un área de escaso desarrollo relativo (Tres de Febrero) y firmas medianas del Polo Metropolitano con sesgo exportador (Yoguel y Boscherini, 1999).<sup>26</sup> Así, por ejemplo, en promedio la capacidad innovativa de las firmas de Rafaela es 44%

<sup>25</sup> En el grupo de elevada capacidad innovativa se consideran las firmas del grupo 5, en el de capacidad media se agrupan los niveles 4 (15.5% del total) y 3 (30% del total), mientras que en el grupo de reducida capacidad innovativa se agrupan los niveles 2 (24.2%) y el más reducido (21.3%).

<sup>26</sup> En el extremo negativo (Tres de Febrero) el 71% de las firmas pueden ser caracterizadas como de baja capacidad innovativa, un 29% como de capacidad innovativa intermedia, mientras que no se registran casos de elevado nivel. En el panel de firmas exportadoras, tampoco se registran casos de elevado nivel de capacidad innovativa, el 60% adquiere un nivel reducido y el 40% restante intermedio. Por el contrario, las firmas de Mar del Plata tienen una distribución más parecida al cuasi-distrito de Rafaela: 12% de elevado nivel, 49% de nivel intermedio y 39% de reducido nivel.

superior a las localizadas en el partido de Tres de Febrero (Yoguel y Boscherini, 1999). A pesar de ello, los datos ponen de relieve que si bien en Rafaela la proporción de firmas con elevada capacidad innovativa es mayor, existe un porcentaje no despreciable de casos con reducido nivel. Es decir, el sendero evolutivo de los agentes pesa al evaluar las diferencias en su capacidad innovativa.

La distribución de las firmas del panel de acuerdo con los niveles alcanzados en cada factor determinante de la capacidad innovativa: aseguramiento de la calidad, esfuerzos de capacitación, cooperación tecnológica, grado de alcance de las actividades de desarrollo, participación de ingenieros y técnicos en los grupos de desarrollo y peso de los nuevos productos en la facturación se presenta en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Distribución de las firmas de Rafaela según importancia alcanzada en los factores que determinan la capacidad innovativa**

Factor	Nivel de la variable			
	Elevado	Mediano	Reducido	Total
Capacitación	33	9	58	100
Calidad	25	50	25	100
Nuevos productos	12	39	49	100
Alcance act. desarrollo	12	36	52	100
% Ing. equipos desarrollo	6	30	64	100
Cooperación tecnológica	37	47	16	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

Como puede apreciarse, la proporción de firmas que alcanzan el mejor nivel en cada una de estas variables difiere significativamente. Así, mientras el 37% (33%) de las firmas tienen el máximo nivel en el indicador de cooperación tecnológica (capacitación), las proporciones disminuyen significativamente en los restantes, dando cuenta de sólo el 6% en el factor “peso de ingenieros en los equipos de desarrollo” y del

12% en los factores “peso de nuevos productos en la facturación” y en el “alcance de las actividades de desarrollo”. El elevado nivel que alcanza el indicador de cooperación tecnológica es una manifestación de ciertas características positivas de este “ambiente” que permiten caracterizarlo como quasi-distrito.

Por el contrario, la mayor “informalidad” y el carácter idiosincrásico de estas actividades explica por qué no existen firmas que dispongan de la mayor proporción contemplada de ingenieros en el equipo de desarrollo. Cuando se analizan los indicadores que tienen un nivel muy reducido destacan los esfuerzos de capacitación (58% de las firmas),<sup>27</sup> el alcance de las actividades de desarrollo (52%) y el peso de los ingenieros en el equipo de desarrollo (64%). Una evidencia de que la preocupación por el aseguramiento de la calidad ha estado mucho más presente como objetivo de las firmas de Rafaela que la búsqueda de competencias orientadas al desarrollo de capacidades innovativas se manifiesta en que la proporción de firmas que tienen el nivel más reducido en el indicador de calidad es de sólo el 25%.

### *3.3 Los elementos diferenciadores del “ambiente local”*

#### *a) La asociación entre laboratorios de investigación y desarrollo y la capacidad innovativa*

La mayor parte de las firmas del panel carecen de laboratorios de investigación y desarrollo, por lo cual llevan a cabo sus actividades innovativas de modo difundido a lo largo de la organización. En ese contexto, la proporción de firmas que cuentan con laboratorio está positivamente asociada con el nivel de ventas anuales (véase Cuadro 6).

El grado de formalidad de las actividades de desarrollo guarda asociación con el nivel alcanzado en la capacidad innovativa de las firmas (véase Cuadro 7). Así, mientras la totalidad de las firmas de elevada capacidad innovativa tienen laboratorio de I+D, la situación es opuesta entre las de reducida capacidad innovativa.

<sup>27</sup> La asociación entre el factor de capacitación medido por la proporción de personas involucradas y un indicador de la cantidad de horas implicadas en temáticas vinculadas con desarrollos y con el aseguramiento de la calidad es muy elevado. Así, mientras el 82% (73%) de las firmas de mayor nivel de capacitación en temas de desarrollos (calidad) tiene una dedicación promedio superior a las 30 horas, la proporción alcanza al 36% (26%) entre las firmas con la menor proporción de personas involucradas.

**Cuadro 6. Distribución de las firmas del panel por nivel de ventas según existencia de laboratorio de investigación y desarrollo**

Laboratorio	Ventas anuales (en millones de pesos)						Total
	Menos de 1	Entre 1 y 3	Entre 3 y 7	Entre 7 y 18	Más de 18		
No	67	100	86	67	50	72	
Sí	33	0	14	33	50	28	
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

**Cuadro 7. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según disponibilidad de laboratorios de I+D**

Capacidad innovativa	Tienen laboratorio	No tienen laboratorio	Total
Elevada	100	0	100
Media	33	67	100
Baja	0	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A su vez, mientras el 38% de las firmas que tienen laboratorio se caracterizan por una elevada capacidad innovativa y el 62% restante por un nivel medio, entre las firmas que carecen de laboratorio no existen casos de elevada capacidad innovativa, el 40% tienen un nivel medio y el 60% restante pueden ser caracterizados por un reducido nivel. Es decir, a pesar de que los procesos innovativos tienen un carácter difundido en la organización, la formalidad tiene alguna importancia.

**Cuadro 8. Distribución de las firmas por disponibilidad de laboratorios de RyD según capacidad innovativa**

Capacidad innovativa	Tienen laboratorio	No tienen laboratorio	Total
Elevada	38	0	9.0
Media	62	40	45.5
Baja	0	60	45.5
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A su vez, si bien el quantum del personal dedicado a desarrollos parece ser un elemento directamente asociado con la capacidad innovativa de las firmas de Rafaela y una variable proxy del desarrollo diferencial de “competencias” en el interior de las mismas, el grado de exclusividad de estos recursos humanos no constituye una variable de corte entre las firmas de distinta capacidad tecnológica, lo que pone de manifiesto la preponderancia de los procesos de innovación informal e incremental.<sup>28</sup>

**b) *El tamaño de las firmas y el desarrollo de la capacidad innovativa***

Pese a que cuando se contrasta el panel de las firmas de Rafaela con el resto de las áreas (Tres de Febrero, Mar del Plata y firmas exportadoras del Polo Metropolitano) no muestra una asociación entre el nivel de ventas de las firmas y el nivel de capacidad innovativa, la situación es diferente cuando se analiza el panel de Rafaela en forma aislada<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Como se mencionó anteriormente, esta tendencia aparece contrarrestada a la vez debido a que el grado de disponibilidad de laboratorios específicos para desarrollar estas tareas constituye una variable diferenciadora, revelando la existencia de factores formales ausentes en las otras experiencias comentadas ( $r^2=0.5$ ).

<sup>29</sup> Para el total del panel de 245 firmas la capacidad innovativa está asociada con el tamaño de los agentes. Sin embargo, al utilizar variables censuradas el tamaño no es una variable significativa en Rafaela y Mar del Plata y sí lo es en el caso de las firmas de Tres de Febrero (Yoguel y Boscherini, 1999).

(véanse cuadros 9 y 10). Así, por ejemplo, cierta asociación positiva entre ambas variables se aprecia al observar que mientras un tercio de las firmas con ventas superiores a 7 y a 18 millones de pesos anuales tienen elevada capacidad innovativa, no existen firmas con ventas inferiores que alcancen ese nivel de capacidad innovativa. Asimismo, la proporción de firmas de reducida capacidad innovativa va aumentando al pasar de las firmas con mayor nivel de ventas (17% de los casos) a los agentes más pequeños (56% del total).

**Cuadro 9. Distribución de las firmas del panel por tamaño según capacidad innovativa**

Ventas anuales (millones de \$)	Capacidad innovativa			
	Elevada	Media	Reducida	Total
Menos de 1	0	44	56	100
Entre 1 y 3	0	38	63	100
Entre 3 y 7	0	57	43	100
Entre 7 y 18	33	33	34	100
Más de 18	33	50	17	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

Esta vinculación también se puede apreciar cuando se observa que dos tercios de las firmas de reducida capacidad innovativa tienen ventas inferiores a 3 millones de pesos mientras que una proporción similar de los agentes de elevada capacidad innovativa tienen ventas superiores a 18 millones de pesos anuales (véase Cuadro 10).

A pesar de la existencia de asociación entre la capacidad innovativa y el tamaño de las firmas de Rafaela, esta correlación es significativamente menor que en los casos en los que el sistema local no genera sinergias positivas (Moori-Koenig y Yoguel, 1998).

**Cuadro 10. Distribución de las firmas del panel por capacidad innovativa según tamaño**

Ventas anuales (millones de \$)	Capacidad innovativa			
	Elevada	Media	Reducida	Total
Menos de 1	0	27	33	27
Entre 1 y 3	0	20	33	24
Entre 3 y 7	0	26	20	21
Entre 7 y 18	33	7	7	9
Más de 18	67	20	7	18
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

### c) *La cooperación tecnológica formal e informal*

Las diversas formas bajo las que se manifiesta la cooperación empresarial constituyen múltiples y heterogéneas formas intermedias entre las opciones tradicionales de gobierno de las transacciones, jerarquía o mercado. Desde esa perspectiva, son estrategias desplegadas por los agentes tendientes a disminuir los riesgos del ambiente, a dar mayor seguridad a las funciones externalizadas, a flexibilizar las estructuras internas y sobre todo a aumentar las competencias necesarias para llevar a cabo actividades innovativas. En el caso especial del panel de firmas de Rafaela se aprecian importantes vínculos tanto formales como informales con otros agentes e instituciones. Estas interacciones resultan especialmente significativas cuando se las compara con otros sistemas locales en la Argentina (Yoguel y Boscherini, 1999).

### *Cooperación informal*

La proporción de firmas del panel que registran un nivel elevado y medio del “factor de cooperación informal” con otros agentes es muy significativa: sólo en el 28% de los casos este factor es reducido (véase Cuadro 11). Los vínculos informales de las firmas del quasi-distrito contrastan cuando, utilizando una metodología similar, se los compara con los resultados de estudios de caso efectuados recientemente en otras localidades. De tal modo, la proporción de firmas pequeñas y medianas con reducida cooperación informal localizadas en Capital Federal y el Gran Buenos Aires duplicaba a las de Rafaela, y era aún más grave la situación en el resto de los casos considerados (véase Cuadro 11).

**Cuadro 11. Comparación entre los niveles de cooperación informal de Rafaela y de otras áreas urbanas**

Cooperación informal	Rafaela	Capital	GBA	Córdoba	Santa Fe	Mar del Plata	Bahía Blanca	Campana
Elevada	15	5	7	2	3	3	0	2
Media	56	40	38	33	41	21	23	33
Baja	28	55	55	65	56	76	77	65
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El índice de cooperación informal correspondiente a las localidades de Capital Federal, Gran Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mar del Plata, Bahía Blanca y Campana fue estimado para un panel de 600 empresas.

A su vez, a pesar de que el “factor de cooperación informal” tiene una ponderación de sólo un 3% en el indicador de capacidad innovativa (véase segunda sección), guarda alguna asociación con el nivel alcanzado por el índice (véanse los cuadros 12 y 13). Así, mientras ninguna firma de elevada capacidad innovativa tiene escasa cooperación informal, la proporción va aumentando del 22% en el caso de las de capacidad innovativa media al 40% entre las de baja capacidad innovativa. Asimismo, mientras alrededor del 40% de las firmas en las que

la cooperación informal es elevada o media tienen una capacidad innovativa reducida, la proporción alcanza al 60% en el caso de las firmas con escasa cooperación informal (véase Cuadro 12).

**Cuadro 12. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Elevada	34	14	13	15
Media	66	64	47	56
Baja	0	22	40	28
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

**Cuadro 13. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Elevada	20	40	40	100
Media	11	50	39	100
Baja	0	33	67	100
Total	9	44.5	44.5	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

El estudio permite apreciar también la desigual vinculación existente entre la capacidad innovativa de los agentes y cada uno de los elementos que forman parte del indicador de cooperación informal. Así,

por ejemplo, en el caso de Rafaela la mayor parte de los agentes mantiene algún tipo de cooperación informal de características estables, más allá de la capacidad innovativa alcanzada (véase Cuadro 14).

**Cuadro 14. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según estabilidad de los vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa				Total
	Alta	Media	Baja		
Estables	67	57	60	60	
Inestables	33	43	40	40	
Total	100	100	100	100	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Asimismo, un tercio de los agentes –más allá de su capacidad innovativa– mantienen vínculos semanales o diarios, lo cual refleja un grado de interacción importante (véase Cuadro 15).

**Cuadro 15. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según frecuencia de los vínculos informales**

Frecuencia	Capacidad innovativa				Total
	Alta	Media	Baja		
Diaria	33	0	0	3	
Semanal	0	36	33	31	
Mensual o trimestral	67	50	40	47	
Esporádica	0	14	27	19	
Total	100	100	100	100	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Las diferencias son importantes, sin embargo, cuando se analiza el número de los agentes con los que se vinculan las firmas. Así, la proporción de firmas que se vinculan con muchos agentes disminuye significativamente al pasar de las firmas de mayor capacidad innovativa a las de menor nivel (véase Cuadro 16).

Cuadro 16. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según número de agentes con los que desarrollan vínculos informales

Número de agentes	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Muchos	100	36	7	28
Algunos	0	64	66	59
Uno o dos	0	0	27	13
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A pesar de la importancia alcanzada por los vínculos informales, en la mayor parte de los casos las temáticas involucradas son poco importantes o de escasa trascendencia. En esa dirección, es interesante señalar que ninguna firma de elevada o mediana capacidad innovativa desarrolla vínculos con una complejidad temática muy importante (véase Cuadro 17).

Si bien puede considerarse embrionaria, la cooperación informal de las firmas de Rafaela alcanza niveles significativamente más importantes que la correspondiente a otras áreas geográficas de la Argentina. Esto pone de relieve, además, la importancia alcanzada por el plano de relaciones circunscrito al ámbito privado que en general es tenido en cuenta en el diseño de acciones de política en el interior del cuasi-distrito. Así, en el caso de Rafaela el carácter articulado del ambiente local se manifiesta en el desarrollo de vínculos formales e informales orientados a efectuar desarrollos. En ese sentido, el “ambiente” local puede actuar como un operador de cuasi-mercado que facilita el desarrollo de las competencias faltantes, cataliza los procesos de aprendizaje, contra-

**Cuadro 17. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

Complejidad temática	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Muy importantes	0	0	7	3
Importantes	33	50	33	41
Poco importantes	67	29	47	41
De escasa trascendencia	0	21	13	15
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

rresta las debilidades de la cultura organizacional y disminuye las incertidumbres dinámicas que enfrentan las firmas (Camagni, 1991).

Es interesante señalar que el fenómeno de cooperación informal se puede generalizar también a los agentes de menor tamaño relativo del cuasi-distrito. Así, un trabajo reciente que ha estudiado las relaciones informales de 202 firmas del cuasi-distrito, entre las que predominan las microindustrias, ha puesto de manifiesto la significatividad que alcanza este fenómeno (Ascúa y Kantis, 1999). De esta manera, el 87% de las firmas cuenta con vínculos institucionales en el interior del cuasi-distrito industrial de Rafaela, lo que se potencia si se tiene en cuenta que el 60% de las firmas registran 3 o más vínculos institucionales.<sup>30</sup>

### *Cooperación formal*

Si bien los mecanismos de cooperación informal son muy importantes, en el cuasi-distrito también se destaca la cooperación formal de los agentes con otras firmas e instituciones, en especial cuando se compa-

<sup>30</sup> Estos vínculos informales se han estudiado a partir de una metodología que apunta a evaluar la conformación de tramas productivas adaptando un software utilizado en distritos industriales suecos (Johannesson, 1995).

ran los resultados con otras áreas. En el desarrollo de esos vínculos resultan significativas las relaciones ubicadas en el plano privado-privado. Así, por ejemplo, para efectuar desarrollos de productos y procesos, la mitad de las firmas que se vincula con otros agentes priorizan a los clientes y proveedores (65%) y en mucha menor medida a las instituciones tecnológicas (15%) y a consultores externos (12%). En esa dirección, los agentes más significativos con los que las firmas se vinculan son los nacionales (61% de los casos), mientras que la importancia de los agentes locales es significativamente menor (15% del total). La frecuencia de los vínculos desarrollados por las firmas es significativa: en el 31% de los casos era mensual y en el 12% semanal o diaria.

La proporción de firmas que se vinculan con otros agentes aumenta cuando se consideran las mejoras de productos y procesos (55% del total). Nuevamente el peso de clientes y proveedores es significativo (62% del total), mientras que resulta más reducida la importancia de las instituciones tecnológicas (8%) y la de los consultores externos (12%). En este caso aumenta la importancia de los agentes locales (27%) y de los localizados en el exterior (23%), aunque los ubicados en el resto del país dan cuenta de la mitad del total. En casi un tercio de los casos los contactos tienen una frecuencia mensual o menor.

La cooperación empresarial tendiente a conseguir o intercambiar información es significativamente más importante, ya que involucra al 68% de las firmas. En este caso, la importancia de los clientes y proveedores es menor, ya que da cuenta de algo más de un tercio de los casos los agentes que se vinculan con cámaras empresariales (16% de los casos), con centros de servicio u otras empresas (16%) y en mucha menor medida con consultores externos (3%). En este caso aumenta la importancia de los agentes locales (32%) y los localizados en el MERCOSUR o en el resto del mundo (30%). La frecuencia de las interacciones formales también aumenta: 22% en forma mensual y 32% semanal o menos.

#### d) *El tipo de producto elaborado*

En el caso de Rafaela las diferencias de capacidad innovativa de los agentes no están vinculadas con el tipo de producto elaborado por las firmas y con los rasgos de los mercados a los que concurren. Por un lado, dos tercios de los agentes locales que producen bienes difusores de progreso técnico pueden ser caracterizados como de reducida capacidad innovativa, mientras que ninguno pertenece al grupo de capacidad innovativa elevada. Asimismo, la proporción de firmas

que alcanzan una elevada capacidad innovativa y que elaboran bienes tradicionales y autopartes es relativamente similar, poniendo de manifiesto que en el quasi-distrito algunas firmas emprenden desarrollos que sobresalen por sobre los niveles medios en bienes en general no asociados a desarrollos tecnológicos importantes. Esto constituye una característica compartida por el quasi-distrito y algunos distritos industriales italianos que alcanzan una elevada posición competitiva elaborando bienes tradicionales (zapatos, cerámicas, textiles). Así, en el marco del debate que existe acerca de las posibilidades de introducir innovaciones en actividades calificadas *ex ante* como maduras, los resultados de este trabajo van en la dirección de la conveniencia de hablar de empresarios innovadores o pasivos más que de sectores con potencial innovador.

Asimismo, es interesante destacar que dos tercios de las firmas autopartistas tienen un nivel de capacidad innovativa medio y que las firmas de este sector son las que registran una menor proporción de casos en el grupo de reducida capacidad innovativa.<sup>31</sup> Por el contrario, entre las firmas de muy baja capacidad innovativa tienden a predominar las que producen bienes difusores de progreso técnico (50%) respecto de los bienes tradicionales (37,5%) y los destinados al complejo automotriz (12.5%). A su vez, mientras que más de la mitad de las empresas que elaboran bienes tradicionales y dos tercios de las del complejo automotriz tienen una capacidad innovativa elevada o media, la proporción es de sólo el 14% entre los difusores de progreso técnico. Por el contrario, el 57% de las firmas que producen bienes difusores de progreso técnico tienen un índice muy bajo de capacidad innovativa, proporción que alcanza a sólo el 27% de los productores de bienes tradicionales y a un tercio de los que destinan bienes al complejo automotor (véase Cuadro 18).

e) *El dinamismo de las firmas*

En el marco de un dinamismo significativo de la mayor parte de los agentes a partir de la apertura de los noventa existen algunas diferencias de *performance* en el mercado interno entre las empresas de distinta capacidad innovativa. Así, mientras la totalidad de las firmas de

<sup>31</sup> Por el contrario, en el estudio efectuado en el área de Tres de Febrero los resultados son opuestos: la capacidad innovativa va aumentando al pasar de las firmas productoras de commodities y bienes tradicionales hacia los del complejo automotriz y los difusores de progreso técnico (Moor-Koenig y Yoguel, 1997).

**Cuadro 18. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según tipo de producto elaborado**

<b>Tipo de productos</b>	<b>Capacidad innovativa</b>			
	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Total</b>
Tradicionales	12	41	47	100
Complejo automotriz	13	63	25	100
Difusores de progreso técnico	0	38	62	100
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>45.4</b>	<b>45.4</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela, y Ferraz *et al.*, 1996.

elevada capacidad innovativa registraron un aumento significativo de sus ventas desde el plan de convertibilidad, la proporción –si bien significativa– cae a alrededor del 60% de las empresas de capacidad innovativa media y baja. Asimismo, mientras sólo el 7% de las empresas de capacidad innovativa media tuvieron un dinamismo negativo, la proporción alcanza el 21% de las empresas de reducida capacidad innovativa (véase Cuadro 19).

**Cuadro 19. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según dinamismo en el mercado**

<b>Dinamismo en el mercado</b>	<b>Capacidad innovativa</b>			
	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Total</b>
Aumento	100	60	57	63
Estable	0	33	22	24
Disminución	0	7	21	13
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Debe señalarse, sin embargo, que la mayor parte de las firmas de elevado dinamismo pueden ser consideradas como de media y reducida capacidad innovativa (véase Cuadro 20). Por lo tanto, la relativamente escasa asociación existente entre la capacidad innovativa y la *performance* de las firmas del quasi-distrito constituye un elemento interesante que refleja la existencia de un ambiente que estimula las dinámicas positivas y la de mercados con distintos niveles de exigencia.

La heterogeneidad existente en el dinamismo de las firmas de alta y media capacidad innovativa está fuertemente asociada con las características de los productos elaborados y con el grado de concurrencia de los mercados en que operan. Por un lado pueden diferenciarse firmas que producen bienes tradicionales y que han mostrado una dinámica positiva en sus exportaciones; productoras de bienes difusores de progreso técnico con retrocesos en el mercado externo e interno, y firmas que elaboran bienes relacionados con el complejo automotor que muestran un aumento en sus ventas externas basando sus ventajas competitivas en un alto grado de especialización productiva.

**Cuadro 20. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según dinamismo en el mercado**

Dinamismo en el mercado	Capacidad innovativa			Total
	Alta	Media	Baja	
Aumento	15	45	40	100
Estable	0	63	37	100
Disminución	0	25	75	100
Total	9	45.5	45.5	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

### *3.4 Una visión sistémica de los resultados obtenidos*

Para efectuar una discusión acerca de la vinculación existente entre la capacidad innovativa de las firmas y el conjunto de factores y varia-

bles discutidos hasta ahora se estimó una matriz de coeficientes de correlación de Kendall (véase Cuadro 21).<sup>32</sup>

En esa dirección, los resultados permiten apreciar que el indicador de capacidad innovativa de las firmas de Rafaela está fuertemente asociado con dos de los factores constitutivos: el grado de aseguramiento de la calidad y los esfuerzos de capacitación efectuados por las firmas,<sup>33</sup> áreas en las que estuvo concentrada la mayor parte de la política pública dirigida hacia las PYMES argentinas. En tercer lugar, destaca el factor que mide el peso de los nuevos productos en la facturación y la proporción de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo (0.40) y el peso de los nuevos productos en la facturación. Por último, el nivel de cooperación tecnológica y el alcance de las actividades de desarrollo tienen menores niveles de asociación.

Los datos del panel permiten afirmar también que la capacidad innovativa de los agentes y su tamaño tienen una asociación positiva, aunque menor a la que se registra en las áreas de menor desarrollo relativo (Moori-Koenig y Yoguel, 1998). La mayor capacidad innovativa de las firmas con ventas más elevadas podría ser la respuesta de estos agentes frente a la mayor presión competitiva existente en los mercados en los que concurren. Esta evidencia, que ya se había discutido en la sección anterior, no permite confirmar la primera hipótesis del trabajo.

A pesar de que en Rafaela se llevan a cabo actividades innovativas con fuerte grado de informalidad, la presencia de laboratorios de investigación y desarrollo constituye una variable diferenciadora entre firmas de desigual capacidad innovativa. En ese sentido, la causalidad existente entre ambas variables podría hacer pensar que las firmas de mayor capacidad innovativa deben resolver crecientemente problemas más complejos que las obliga a ir incorporando una estructura más formal de investigación y desarrollo. Se rechaza por lo tanto la segunda hipótesis del trabajo.

Es interesante notar que si bien la presencia de laboratorios de investigación y desarrollo no está asociada con el tamaño de las firmas,

<sup>32</sup> El análisis de correlación no paramétrica considera todo el rango de variación definida para las variables, factores e indicadores. En especial, en el caso de la capacidad innovativa se toman en cuenta los 5 intervalos para los que se define el indicador. Sin embargo, en la mayoría de los casos la aceptación o rechazo de la hipótesis de asociación es independiente del nivel de agregación de la capacidad innovativa, lo que refuerza las conclusiones alcanzadas anteriormente.

<sup>33</sup> En todos los casos la hipótesis nula de ausencia de asociación se acepta para probabilidades superiores al 5%.

**Cuadro 21: Cuasi-distrito de Rafaela. Coeficientes de correlación de Spearman entre las variables y los indicadores considerados  
(sólo se indican los valores estadísticamente significativos con una probabilidad inferior al 5%)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
A	-	0.47					0.55					
B	0.47	-	0.42	0.39			0.77	0.38		0.32	0.51	
C		0.42	-	0.35	0.39	0.39	0.40	0.42	0.33		0.36	0.35
D		0.39	0.35	-			0.40				0.44	
E			0.39				0.27				0.40	
F				0.39			0.35			0.39	0.28	0.36
G	0.55	0.77	0.40	0.40	0.27	0.35		0.32		0.32	0.26	0.44
H		0.38	0.42				0.32				0.61	
I			0.33									
K					0.39	0.32						
L		0.32	0.36				0.28	0.26	0.61			
M	0.51	0.35	0.44	0.40	0.36	0.44						

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a un panel de firmas del cuasi-distrito de Rafaela.

Nota: A. Esfuerzos de capacitación. B. Grado de aseguramiento de la calidad. C. Participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollos. D. Participación de los productos desarrollados desde comienzos de los noventa en la facturación de la firma en 1996. E. Alcance de las actividades de desarrollo. F. Cooperación tecnológica. G. Índice de capacidad innovativa. H. Facturación anual en 1996. I. Dinamismo en los noventa. K. cooperación informal. L. Monto exportado. M. Laboratorios de investigación y desarrollo.

es determinante para explicar las diferencias en el aseguramiento de la calidad de las firmas el grado de alcance de las actividades de desarrollo y el peso de los nuevos productos en la facturación. En menor medida, la existencia de laboratorios es mayor en las firmas con mayor presencia de ingenieros en el equipo de desarrollo y en las que despliegan mayores acciones de cooperación tecnológica formal.

El tamaño de los agentes (ventas anuales) no sólo está asociado positivamente con el nivel de la capacidad innovativa, sino también con dos de sus factores constituyentes: el aseguramiento de la calidad y el peso de los ingenieros en los equipos de desarrollo, y en menor medida con el monto exportado por las firmas.

Se puede apreciar asimismo que el factor de cooperación no está asociado con el tamaño de los agentes, poniendo de relieve en el caso de Rafaela la fuerte generalización de estas actividades al conjunto de los agentes. En ese marco, las firmas que efectúan mayores cooperaciones con otros agentes e instituciones son las que tienen una mayor proporción de ingenieros en los equipos de desarrollo, las que tienen los mayores niveles de exportaciones y las que suelen tener laboratorios de investigación y desarrollo.

A su vez, la cooperación informal efectuada por los agentes se manifiesta por igual en firmas de muy desigual tamaño, sector y monto exportado. Es interesante notar que el nivel alcanzado por la cooperación informal de las firmas no depende del peso de los ingenieros en los equipos de desarrollo y que no se refleja en diferencias en el alcance de las actividades de desarrollo, en el peso de los nuevos productos en las ventas, en el aseguramiento de la calidad alcanzado y en el desarrollo diferencial de actividades de capacitación.

Debe señalarse, además, que los factores que determinan el índice de cooperación informal (frecuencia de los vínculos, estabilidad, número de agentes y complejidad de las relaciones informales) no se vinculan en general con ninguno de los indicadores y variables considerados. Así, con la excepción de las firmas que se vinculan con un mayor número de agentes que alcanzan un mayor aseguramiento de la calidad, tienen una mayor proporción de ingenieros en el equipo de desarrollo o tienen un mayor alcance de las actividades de desarrollo y una mayor capacidad innovativa, ni la frecuencia de los vínculos informales, ni la estabilidad y complejidad alcanzada por los mismos parece ser una variable diferenciadora de las firmas.

Por último, si bien no existe una asociación lineal entre el coeficiente de exportación y la capacidad innovativa de los agentes,<sup>34</sup> debe señalarse que mientras que algo más de la mitad de las firmas de

<sup>34</sup> La probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación entre el coeficiente de exportación con la capacidad innovativa y la ocupación de las firmas es muy elevada: 45% y 46% respectivamente. Debe señalarse que el coeficiente de exportación sólo guarda una asociación positiva con el monto exportado por los agentes, no existiendo vinculación alguna con el resto de los factores y variables considerados en la investigación.

reducida capacidad innovativa no exportan, la proporción es de un quinto entre las de capacidad innovativa media, y nula entre las de capacidad innovativa elevada. A su vez, un tercio de las firmas de elevada capacidad innovativa tienen un coeficiente de exportación superior al 30%, proporciones que descienden al 20% en los casos de las de capacidad innovativa media y al 7% de las de capacidad innovativa reducida. Esta evidencia confirma la sexta hipótesis del trabajo.

#### 4. Conclusiones

La industria manufacturera de Rafaela ha tenido una mejor adaptación frente a los aumentos de la presión competitiva del nuevo escenario respecto de la evolución industrial de la provincia de Santa Fe y del promedio industrial nacional. Este desempeño se explica no sólo por el sendero evolutivo y la conducta microeconómica de los agentes, sino también por el dinamismo y el rol protagónico de sus instituciones. En este sentido, el área de Rafaela constituye un ejemplo de que la interacción mutua de agentes económicos e instituciones es un requisito para el desarrollo local, para el desarrollo de procesos de innovación y para la creación de externalidades.

La exitosa *performance* de la industria del quasi-distrito también se explica debido a que el tejido industrial logró compensar diferentes desventajas de localización, a partir de algunas características del “ambiente local” que han contribuido a determinar sus estrategias y potencialidades de desarrollo productivo. Entre los principales elementos se destacan la existencia de recursos humanos calificados, reducido nivel de conflicto laboral, prácticas de flexibilidad interna y la presencia de instituciones que dan lugar al desarrollo de externalidades positivas. Un hecho relevante es la forma de participación de las empresas en el apoyo de la acción del gobierno municipal y de las autoridades provinciales. En la concreción de esta atmósfera industrial convergen acciones desarrolladas por las empresas y otras implementadas por un conjunto muy amplio de instituciones y agentes que constituyen el *environment* o entorno próximo del quasi-distrito, elementos que han fortalecido el ambiente local y han posibilitado la maduración de un proceso de internacionalización. Esto se ha manifestado en el paralelismo existente entre el desarrollo empresarial institucional y el nivel institucional alcanzado por el sector público local, que en este último caso se manifiesta en el rol alcanzado por la figura del denominado “trabajador social productivo”.

En este trabajo se desarrolló un indicador que apunta a medir la capacidad innovativa de las firmas colocando especial énfasis en el desarrollo de competencias, en el impacto de los nuevos productos en la facturación y en la cooperación tecnológica. Los factores que constituyen el indicador de capacidad innovativa han sido la resultante de múltiples pruebas de simulación y han sido adaptados en diversos estudios, si bien tenían un sendero evolutivo previo. En la investigación se muestran las ventajas de estimar un indicador cuyos elementos constituyentes puedan ser definidos en términos absolutos. A su vez, se analiza la conveniencia de diseñar un indicador de capacidad innovativa cuyos intervalos de clase se construyan a partir de un conjunto de casos que luego pueden ser susceptibles de comparación. El indicador de capacidad innovativa presentado se puede completar con un conjunto de indicadores desarrollados recientemente para estudiar el grado de desarrollo institucional y su impacto sobre la dinámica de las firmas (Sepúlveda, 1999).

Es interesante subrayar que la ampliación del panel de firmas respecto del estudio de caso previo (Boscherini *et al.*, 1998) permitió complejizar el análisis y modificar algunas de las hipótesis planteadas anteriormente. En primer lugar, debe señalarse que dos hipótesis planteadas en la investigación (ausencia de asociación entre la capacidad innovativa tanto con el tamaño de los agentes como con la existencia de laboratorios formales de I+D) no pudieron ser corroboradas. Por el contrario, el tamaño parece ser una variable diferenciadora de firmas de desigual capacidad innovativa y por otro lado las firmas con laboratorios tienden a mejores niveles relativos de capacidad innovativa. Pese a ello, el tamaño constituye una variable menos diferenciadora de la capacidad innovativa que en áreas con menor generación de externalidades. Así, la consideración de una base de datos que incluye la presentada en este estudio junto con firmas localizadas en áreas con menor generación de externalidades permite modelizar el vínculo entre el tamaño de los agentes considerada como variable instrumental y la capacidad innovativa de los mismos. En esos modelos el tamaño de los agentes de Rafaela y de la localidad de Mar del Plata no constituye una variable de corte significativa de diferenciación (Yoguel y Boscherini, 1999). La vinculación entre la capacidad innovativa y la presencia de laboratorios no se aleja de lo prescripto por la teoría y estaría indicando que, más allá del carácter incremental de los procesos de innovación, existe un umbral mínimo de formalidad requerida para que los conocimientos se puedan codificar en el interior de la firma.

El estudio de caso pone de relieve la importancia que alcanza en el cuasi-distrito la cooperación informal entre agentes. En especial, estos niveles son muy significativos cuando se los compara con los obtenidos recientemente en otras áreas urbanas. En ese sentido, la interrelación de los planos privado-privado en Rafaela constituye un elemento diferenciador de este sistema local. A su vez, a pesar de la muy reducida ponderación de la cooperación informal en el índice de capacidad innovativa, existe una fuerte correlación positiva entre ambos elementos, expresión de que estos procesos informales son importantes. Sin embargo, se trata de un fenómeno aún embrionario que se manifiesta en la aún escasa complejidad que alcanzan estas interrelaciones informales.

Más allá de que las firmas de Rafaela tienen en promedio una elevada capacidad innovativa, el estudio también ha puesto de manifiesto que en el interior del cuasi-distrito existen algunas heterogeneidades. El sendero evolutivo y la historia previa cuentan y se constituyen en factores diferenciadores que no pueden ser sustituidos por las externalidades generadas en el sistema local. Así, en el interior de un sistema local sería posible identificar *clusters* de agentes de distinta capacidad innovativa, cuyos desarrollos diferenciales pueden ser explicados por algunos de los elementos ensayados en esta investigación: grado de aseguramiento de la calidad, perfil de calificación del personal ocupado, esfuerzos de capacitación, grado de cooperación tecnológica y de internalización de conocimientos genéricos y tácitos de otros agentes, tipo de productos elaborados, alcance de las actividades de desarrollo.

En esa dirección, debería evaluarse desde la perspectiva del diseño de acciones de política el efecto madurativo de este tipo de vinculaciones, aún embrionarias, sobre el desarrollo competitivo del sistema local. Adicionalmente, debería explorarse la posibilidad de diseñar instrumentos de política que partiendo de las interrelaciones existentes apunten a profundizar la vinculación privado-privado entre firmas e instituciones y la vinculación privado-pública a partir de la intervención del conjunto de instituciones que funcionan en el área.

La fuerte vinculación entre el monto exportado y la capacidad innovativa de las firmas es un punto interesante que contradice los hallazgos de otras investigaciones en el caso argentino, efectuadas en PYMES exportadoras localizadas en el Polo Metropolitano (Yoguel y Boscherini, 1996). En ese sentido, ello sería congruente con un perfil de inserción externa de Rafaela significativamente más complejo, con un menor peso de bienes intensivos en recursos naturales en la ca-

nasta de productos exportados y en los que el desarrollo de procesos de aprendizaje tácito y codificado tienen una importancia menor.

Esta investigación ha generado también un conjunto de interrogantes que requieren de ulteriores desarrollos teóricos y estudios de caso específicos. Una de las cuestiones alude a entender cómo son incorporadas las externalidades por las firmas, cuáles son las competencias mínimas necesarias y cuál es el rol del tejido social en la circulación de conocimiento codificado y tácito. Otro de los interrogantes es tratar de conceptualizar cuáles son los límites de un sendero acumulativo de formación de competencias alimentado por vínculos informales.

Por último, la vinculación entre la capacidad innovativa de las firmas y el tipo de productos elaborados sugerida por el trabajo de campo requiere de avances adicionales para analizar las vinculaciones entre el desarrollo de la capacidad innovativa y las características de los mercados en los que compiten estas firmas. En ese sentido, un punto que requiere un ulterior desarrollo es la relación entre las exigencias específicas de los mercados, la necesidad de incorporar competencias y la utilización del ambiente local. □

## Bibliografía

- Ascúa, R., Kantis, H. y Malet Quintar, N., (1999), *El desarrollo de las tramas productivas en la ciudad de Rafaela*, Instituto de Industria (UNGS), mimeo, Rafaela, Instituto de Economía, UTN.
- Ascúa, R. y López, M., (1995), *Señales de competitividad de la ciudad de Rafaela*, Área Programación Económica, Municipalidad de Rafaela.
- Bianchi, P. y Miller, L. (1994), *Innovation, collective action and endogenous growth: an essay on institutions and structural change*, Cuaderno 2, IDSE.
- Boscherini, F., López, M. y Yoguel, G. (1998), *Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela*, Documento de Trabajo Nº 10, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Boscherini, F., Malet Quintar, N. y Yoguel, G. (1997), "Consideraciones acerca del ambiente y el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas", en Segundas Jornadas Nacionales de la Red Pymes, La Plata, CEB.
- Boscherini, F. y Yoguel, G. (1996), "Algunas consideraciones sobre la medición de los procesos innovativos: La relevancia de los rasgos informales e incrementales", *REDES*, vol. 8, No. 3.
- Camagni, R. (ed.) (1991), *Innovation networks: spatial perspectives*, Londres y Nueva York, Belhaven Press.

- Casaburi, G. (1993), *Dynamic Production System in Newly Liberalized Developing Countries: Agroindustrial Sectors in Argentina and Chile*, Yale University, 1994.
- Costamagna, P. y Boscherini, F. (1999), *Sviluppo locale e ruolo delle istituzioni: alcune riflessioni sull'esperienza di Rafaela (Argentina)*, mimeo.
- Gregersen, B., Johnson, B. (1996), "Learning economies, innovation systems and European Integration", en *Regional Studies*, vol. 31.
- Johannisson, B. (1994), "Designing supportive contexts for everging enterprises".
- Lassini (ed.) (1985), *Competitività e cooperazione nel processo innovativo dell'impresa*, Milán, Franco Angeli.
- ——— (1986), *Oportunita' tecnologiche, piccola dimensione e strategie innovative*, Bolonia, Il Mulino.
- ——— (1992), "Il ruolo dell'attività di R&S per lo sviluppo della competitività delle PMI", en Onida, F., Viesti, G. y Falzoni, A. M. (eds.), I. *Distretti Industriali: crisi o evoluzione*, Egea.
- Lundvall, B. A. (1992), "The learning economy: challenges to economic theory and policy", Paper at the EAEPE Conference Copenhagen.
- Lundvall, B. A. y Johnson, B. (1994), "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", *Comercio Exterior*, No. 8.
- Malerba, F. (1988), "La dinamica di lungo periodo della ricerca e sviluppo dell'industria italiana", en *Rivista di Política Económica*, pp. 1-30.
- ——— (1993), "National System of Innovation: The case of Italy", en Nelson (ed.), *National Innovation System*, Oxford.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1993), "L'accumulazione delle capacità tecnologiche nell'industria italiana (1969-1984)", en Filippini (ed.), *Innovazione tecnologica e servizi alle imprese*, Franco Angeli.
- Meyer-Krahmer, F. (1984), "Measuring innovations output", *Research Policy*.
- Moori-Koenig, V. y Yoguel, G. (1998), "El desarrollo de capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación", Instituto de Industria UNGS, Documento de Trabajo No. 9.
- ——— (1999), *Desarrollo metodológico para estudios de competitividad, el caso de firmas del Gran Buenos Aires*, Instituto de Industria, UNGS, Documento de Trabajo No. 17.
- Morgan, K. (1995), "The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal", University of Wales Cardiff.
- Putnam, R. (1993), "The prosperous community: social capital and public life".
- Quintar, A., Ascúa, R., Gatto, F. y Ferraro, C. (1993), "Rafaela, un cuasi-distrito italiano 'a la argentina'", Programa CFI-CEPAL, Documento de Trabajo N° 35, Pridre.
- Sepúlveda Ramírez, L. (1999), "Construyendo política industrial. Enfoque socioeconómico aplicado a un estudio regional", Tesis de Maestría, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Yoguel, G. y Boscherini, F. (1996), "La capacidad innovativa y el fortaleci-

miento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas”, CEPAL, Documento de Trabajo No. 71.

- Yoguiel, G., (1999), “Grado de aislamiento de las firmas y rol del ambiente”, en Yoguiel, Angelelli, Moori-Koenig, Gutman, Milesi y Rabetino, *El entorno competitivo y las restricciones para el desarrollo de las Pymes: la visión de las firmas y de las instituciones*, mimeo, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.