

“Las redes interinstitucionales en la construcción de un sistema regional de innovación. El caso de Aguascalientes”

MARIBEL FERIA CRUZ

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

INTRODUCCIÓN

Este artículo es una versión condensada que ofrece los resultados finales del proyecto de investigación desarrollado en el marco del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Sociales de la UAA-UAM/Iztapalapa. El trabajo se ubica en el relativamente reciente campo de estudio de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), del que los sistemas regionales (SRI) constituyen una derivación lógica aunque, hasta ahora, insuficientemente trabajada por los especialistas.

El objetivo del trabajo fue aproximarse a la forma de operación real y a la manera como se vinculan las diversas instituciones que conforman el SRI en Aguascalientes, desde la perspectiva de su integración en redes interinstitucionales, a fin de caracterizarlo, detectar su nivel de desarrollo y apuntar algunas causas de sus problemas, sus debilidades y fortalezas. Es decir, se pretende construir una representación ordenada y sistemática de los nexos que vinculan a las empresas e instituciones aguascalentenses con el desarrollo económico, así como de las dificultades para su integración.

Bajo estos grandes lineamientos subyacen diversos cuestionamientos básicos, tales como: ¿qué especificidad tiene el sistema de innovación en Aguascalientes y cuál ha sido el papel de las redes interinstitucionales en la construcción del SRI local?; ¿qué aspectos

o condiciones bloquean la innovación?; si en Aguascalientes se han hecho importantes esfuerzos públicos y privados, ¿por qué no se han podido consolidar redes con cierta densidad en las relaciones y qué factores determinan ese fenómeno?; ¿cómo son utilizadas efectivamente por las empresas las sinergias de las redes interinstitucionales y qué incidencia tiene el tamaño de aquéllas para la utilización de los recursos ofrecidos?

La hipótesis inicial parte de que el conjunto de actores e instituciones del SRI, en Aguascalientes, presenta un bajo nivel de integración (o consistencia del sistema), lo que está relacionado con bajos niveles de desarrollo de sus entrelazamientos en red, debido al comportamiento desigual de los actores respecto a varios factores o "componentes", como son: el conocimiento y aprovechamiento del sistema de incentivos e instrumentos de apoyo; la incorporación de cuadros profesionales de las Instituciones de Educación Superior (IES) en las empresas; el conocimiento del marco regulatorio; el aprovechamiento de las instancias mediadoras (instituciones puente); la producción científica y tecnológica por parte de las instituciones de investigación y desarrollo; la capacidad de interacción de todos los actores e instituciones para producir, adaptar, gestionar, intercambiar y difundir el conocimiento, así como para desarrollar las capacidades tecnológicas necesarias a la creación de un entorno favorable.

La hipótesis se complementa con el enunciado de que el comportamiento desigual de las instituciones y los actores, en relación a aquellos aspectos, es provocado por las modalidades específicas que en Aguascalientes unas y otros adoptan en términos de operación y entrelazamiento, es decir, la manera concreta de articulación o anudamiento *real y efectivo* de las instituciones respecto a la generación, adaptación, gestión, intercambio y difusión del conocimiento tecnológico (vale decir, su *modus operandi*); y la manera precisa de vincularse entre ellas para la construcción de relaciones de coordinación, colaboración, cooperación y competencia (esto es, su *modus inter se coniuniendi*).

Estas hipótesis fueron reforzadas con otras adicionales construidas a propósito de los intercambios lingüísticos de los actores e instituciones en la prensa diaria de Aguascalientes, al tenor del doble enunciado de que la incorporación del código de comunicación de los sistemas de innovación, en los sujetos, se encuentra relacionada con la frecuencia de

uso de un repertorio terminológico pertinente, y que la diversificación de un Sistema de Innovación, tal como aparece en la prensa, se relaciona con la frecuencia de las interdicciones¹ de los sujetos declarantes.

El presente artículo expone, pues, los resultados y evidencias que apoyan las hipótesis planteadas, a efectos de lo cual se estructura de la siguiente manera: el apartado 1 presenta de manera condensada el estado del conocimiento en este campo de estudios; el apartado 2 describe los procedimientos metodológicos seguidos para someter a prueba las hipótesis; el apartado 3 teje una interpretación global de los resultados dentro del contexto teórico expuesto en el primer apartado; el apartado 4 presenta el análisis de los datos de campo y discute los resultados obtenidos; el último de ellos, el 5, sugiere algunas líneas de investigación que se desprenden de la problemática abordada.

1. LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN (SNI)

El concepto SNI se introdujo a mediados de los años ochenta por Freeman, siendo desarrollado posteriormente por Nelson, Metcalfe, Edquist, de la Mothe y Paquet, y Cimoli y Della Giusta, trabajos en donde se considera a la innovación como un proceso social e interactivo que vincula a diversos actores, razón por la cual se habla de un entorno social específico y sistémico.² El consenso de estos autores es consistente con la idea de que en

¹ Se entiende por "interdicciones" al sustituto lingüístico de las interacciones entre los sujetos; esto es, los intercambios verbales en la prensa.

² Chris Freeman, *Technology and economic performance: lessons from Japan*, Printer Publishers, London, 1987; Ch. Freeman y Bengt-Ake Lundvall, *Small countries facing the technological revolution*, Printer Publishers, London, 1988; B. A. Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation*, Printer Publisher, London, 1992; Richard Nelson (ed.), *National Innovation Systems*, Oxford University Press, Oxford, 1993; Björn Johnson, "Institutional Learning and National Systems of Innovation", en B. A. Lundvall (ed.), *National Systems...*, *op. cit.*; B. Johnson y B. A. Lundvall, "Sistemas Nacionales de Innovación y aprendizaje institucional", en revista *Comercio Exterior*, Sistemas Nacionales de Innovación, espacios para la competitividad, Vol. 44, No. 8, agosto de 1994, pp. 695-704; B. Johnson, *Systems of innovation: overview and basic concepts in Systems of Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996; Giovanni Dosi, K. Pavitt

esencia los componentes de un SNI se encuentran articulados en tres distintos niveles:³

En un primer nivel, las empresas son cruciales mas no receptoras exclusivas del conocimiento. En un segundo nivel, las empresas se articulan con otras empresas (y con otras instituciones) en forma de redes, y estas redes asumen un papel fundamental para fortalecer u obstaculizar las oportunidades, a efectos de mejorar sus capacidades tecnológicas en la solución de problemas. En el tercer nivel, las naciones reflejan una forma particular de conducta que se manifiesta, a nivel micro, como formas enmarcadas en redes donde se desarrolla el conjunto de relaciones sociales, de reglas y restricciones políticas que moldean el entorno innovador.

La estructura del mercado, la identidad cultural y la especificidad de las actividades industriales de cada país, dan origen a un conjunto de instituciones nacionales que funcionan como una externalidad dinámica en el proceso de innovación. El análisis de estas instituciones y la relación que guardan en la interacción productor-usuario, contribuye al entendimiento del SNI con un enfoque sistémico.

y L. Soete, *La economía del cambio tecnológico y el comercio internacional*, CONACyT-SECOFI, México, 1993; Mario Cimoli y G. Dosi, "De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación", en revista *Comercio Exterior*, Vol. 44, No. 8, México, agosto de 1994; C. Edquist y B. A. Lundvall, "Comparing the Danish and Swedish systems of innovation", en R. Nelson (ed.), *National systems of innovation: case studies*, Oxford University Press, Oxford, 1992; C. Edquist, *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Printer Publishers, London, 1997; John De la Mothe and Gilles Paquet, *Local and Regional Systems of Innovation*, Kluwer Publishers, London, 1998; Mario Cimoli and Marina Della Giusta, "The nature of technological change and its main implications on National and Local Systems of Innovation", paper prepared for the book *Innovation and Urban Development*, July 1997; M. Cimoli, "Creación de Redes y Sistema de Innovación: México en un contexto global", en revista *El Mercado de Valores*, Innovación y Desarrollo en México I, Año LX, No. 1, México, enero de 2000, pp. 3-11; M. Cimoli, "The Mexican economy: a new scennario and performance", in M. Cimoli (Coord.), *Developing Innovation Systems. Mexico in a global context*, edited by M. Cimoli, Continuum, London and New York, first published, 2000.

³ Cimoli y Dosi, *op. cit.*, p. 670.

En este enfoque, el proceso de cambio tecnológico tiene un carácter sistémico por: 1) la existencia de vínculos multidireccionales y simultáneos entre los estadios, actividades y agentes; 2) su carácter acumulativo, con ciclos de retroalimentación que se autorrefuerzan; 3) el papel central que desempeña el aprendizaje en la acumulación de conocimientos; y 4) la presencia de trayectorias tecnológicas.⁴

Entre el conjunto de conocimientos que realmente exploran el ámbito de la innovación y el cambio tecnológico, existe una historia teórica más general sobre el desarrollo, la difusión y la competencia. Dicha historia puede resumirse en tres modelos: los evolutivos explícitos,⁵ los estocásticos dependientes de una trayectoria⁶ y los sociológicos del desarrollo de redes.⁷ Ahora bien, los componentes básicos de la historia de la innovación son: a) ciertas dinámicas en los rendimientos crecientes (*id Est* el aprendizaje); b) externalidades positivas en la

⁴ Soete y Arundel, "An integrated approach to european innovation and technology diffusion policy", A Maastrich memorandum, European Community Programme for Innovation and Technology Transfer, 1993, citado en J .M. Corona, G. Dutrénit y C. Hernández, "La interacción productor-usuario: una síntesis del debate actual", en revista *Comercio Exterior*, Sistemas Nacionales de Innovación: espacios para la competitividad, Vol. 44, No. 8, México, agosto de 1994, p. 683; sobre el tema de paradigmas y trayectorias, consúltese también M. Cimoli y G. Dosi, *op. cit.*, pp. 669-682.

⁵ R. Nelson y S. Winter, *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, 1982; y G. Silverberg, G. Dosi y L. Orsenigo, "Innovation, diversity and diffusion: a self-organization model", *Economic Journal*, 1988, citados en Cimoli y Dosi, *op. cit.*, p. 674.

⁶ B. Arthur, "Competing Technologies", en G. Dosi, Ch. Freeman, R. Nelson y L. Soete (eds.), *Technical change and economic theory*, Frances Printer, London, 1988; B. Arthur, Y. Ermoliev y Y. Kaniovski, "Path dependent processes and emergence of macro structure", en *European Journal of Operational Research*, No. 30, 1987; G. Dosi y Y. Kaniovsky, "On badly behaved dynamics, some applications of generalized urn schemes to technological and economic change", en *Journal of Evolutionary Economics*, 1994; y P.A. David, "Path-Dependence: putting the past into the future of economics", Discussion Paper, Stanford University, 1989.

⁷ M. Callon, "Technological development and adoption networks", Conferencia sobre la evaluación de la tecnología constructiva, Twente, Holanda, septiembre de 1991, citado en Cimoli y Dosi, *op. cit.*, p. 675.

producción o el uso de la tecnología; c) formación de expectativas endógenas; d) algunas dinámicas del mercado que selecciona *expost* entre los productos, e indirectamente entre las tecnologías y las empresas; y e) el desarrollo progresivo de normas e instituciones que incluyen y reproducen formas específicas de conocimiento y normas de comportamiento.

En la teoría moderna de la innovación el eje fundamental del proceso de innovación se encuentra en: 1) los factores y procesos que constituyen la conducta tecnológica de la empresa (esfuerzo de investigación y desarrollo, mejoras de proceso, etc.); 2) las relaciones inter e intra empresas (relación productor-usuario, proyectos de investigación conjuntos, etc.); y 3) las interacciones entre los diferentes actores que constituyen una nación (empresas, centros de investigación, universidades y otras instituciones). Estos factores dependen de la interacción dinámica de las competencias; estas mismas son esenciales porque enfatizan el conocimiento tácito y los procesos de aprendizaje informal, cuya especificidad depende de las tecnologías y la cultura organizativa empresarial.⁸

La innovación es un proceso acumulativo porque se concibe como sinónimo de "nuevas combinaciones", como lo hace Schumpeter,⁹ y resulta de combinar de manera distinta los conocimientos actuales con la ayuda de muchas personas, conocimientos a menudo tácitos y específicos que pueden ser incorporados a las innovaciones; en esta perspectiva, el proceso de innovación es irreversible y está determinado por su propia trayectoria. Para las teorías evolutivas y neoschumpeterianas existe un código de conocimientos tecnológicos que no es perfectamente codificable, por lo que su transferibilidad es imperfecta.

⁸ W. Hillebrand, D. Messner y J. Meyer-Stamer, "Fortalecimiento de la Capacidad Tecnológica en los Países de Desarrollo", Instituto Alemán de Desarrollo, Berlín, 1994.

⁹ J.A. Schumpeter, *The theory of economic development*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass., 1934.

En esto destaca el papel del conocimiento dentro del proceso productivo, que asigna una importancia crucial a la organización industrial y a la organización social, lo que está fuertemente influido por la forma en que los agentes incorporan y procesan el conocimiento y por la naturaleza del ambiente económico y social. De este modo, la creación del conocimiento no es sólo resultado de desarrollos internos de las empresas (formales, informales, codificados y tácitos), sino el producto de la recombinación del conocimiento codificado y de la socialización del conocimiento tácito a partir de la interrelación.

Así pues, el rol clave del conocimiento en el proceso productivo, como factor de producción, relativiza la teoría de las ventajas comparativas y asigna una importancia crucial a lo cualitativo de la organización industrial, ya que las ventajas competitivas se pueden crear (las cuales son de naturaleza dinámica y dependen de las acciones de los agentes). Por eso, esas teorías (neoschumpeteriana y evolucionista) parten de una condición necesaria para generar estos procesos de aprendizaje: disponer de un umbral mínimo de capacidades y competencias.

La velocidad y continuidad del proceso de generación de conocimiento (y su aplicación al cambio tecnológico) generan una profundización de la incertidumbre de los agentes debido a que ejercen una presión sobre la apertura de los sistemas y pulverizan, de hecho, una serie de regulaciones previas, lo que retroalimenta la sensación de permanente modificación de reglas. De ahí que la globalización y las tecnologías de la información, al aumentar las incertidumbres estratégicas de los agentes, refuercen las razones para el desarrollo del conocimiento tácito.

Los principales autores que han abordado el tema de los SNI a nivel microeconómico y sectorial, en la dimensión internacional, son: Rosenberg; Ruffier; Jones y Wood; Lundvall; Villavicencio; Arvanitis; la OCDE; Pirela, Breschi y Malerba,¹⁰ por mencionar algunos. En estos trabajos se concuerda en señalar que el aprendizaje tecnológico constituye

¹⁰ N. Rosenberg, *Tecnología y economía*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1979; N. Rosenberg, "New Technologies and old debates", en Bhalla y James (eds.), *Exploring the black box, technology, economics and history*, University Press, Cambridge, 1988; J. Ruffier "Industrialiser sans tayloriser", en *Sociologie du travail*, No. 4, Dunod, París, 1984; "El debate

"un proceso social dinámico y acumulativo de generación y difusión de conocimiento tecnológico en las empresas", proceso que está estrechamente relacionado con la dinámica interna de la firma y que, dependiendo de su grado de *integración o cohesión* con respecto a estrategias explícitas de innovación, conforman las fortalezas o debilidades de la misma. Así, el ambiente es entendido como un conjunto de instituciones y agentes, y la densidad de las relaciones existentes entre ellos influye de manera decisiva en el grado de desarrollo de las actividades innovativas.

Otros autores resaltan la importancia de contar con un medio ambiente innovador, reflexión que se desprende del éxito económico y tecnológico de los llamados sistemas o redes de pequeñas y medianas empresas y las relaciones dinámicas que las circundan. Aquí la discusión se teje alrededor de "la capacidad de las empresas para interactuar y generar sinergias y solidaridades con los agentes políticos y económicos del medio, que rebasaban el simple intercambio mercantil".¹¹

Las características de las nuevas tecnologías ligadas a la producción -informática, electrónica, telemática- han permitido a las empresas de

sobre la transferencia de tecnología ha llegado a un estancamiento", en *Sociología del Trabajo*, No. 12, Madrid, 1991; B. Jones y S. Wood, "Qualifications tacites, division du travail et nouvelles technologies", en *Sociologie du travail*, No. 4, París, 1984, pp. 407-421; B. Lundvall, "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation", en G. Dosi, *et al.*, *Technical Change...*, *op. cit.*, pp. 349-369; D. Villavicencio, "La transferencia de tecnología, un problema de aprendizaje colectivo", en *Argumentos*, UAM-X, No. 10/11, México, 1990, pp. 7-18; R. Arvanitis, A. Mercado, R. Rengifo y A. Pirela, "Technological learning in the venezuelan company: path of innovation", en *Journal of Scientific and Industrial Research*, Vol. 51, No. 1, Nueva Delhi, India, 1992, pp. 32-41; OCDE, *La Technologie et l'économie, les relations déterminantes*, Le programme technologie/économie, París, 1992; A. Pirela, R. Arvanitis, A. Mercado, R. Rengifo, "Technological learning and Entrepreneurial Behavior. A taxonomy of the Chemical Industry in Venezuela", en *Research Policy*, No. 22, 1993; S. Breschi y F. Malerba, "Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Shumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries", en C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation*, *op. cit.*

¹¹ G. Becattini, "Los distritos industriales y el reciente desarrollo italiano", en *Sociología del Trabajo*, Nueva Época, No. 5, Ed. Siglo XXI, Madrid, 1988, pp. 3-18; B. Ganne, "Les approches du local et des systèmes industriels locaux", en *Sociologie du travail*, No. 4, Dunod, París, 1991, pp. 545-576.

menor tamaño¹² dar saltos tecnológicos importantes en productividad y competitividad dentro del mercado. Así, el mercado en esta situación es algo más que una actividad comercial, puesto que representa a una institución definida mediante reglas colectivas orientadas a fomentar dinámicas positivas entre agentes individuales.¹³

El aprendizaje y la innovación son procesos interactivos profundamente arraigados en las relaciones entre personas y organizaciones. La comunicación y el aprendizaje interactivo son fundamentales en este tipo de relaciones, a fin de conformar un SNI sano.¹⁴ Muestra de ello sería la relación productor-usuario,¹⁵ en la cual el proveedor de bienes y servicios se vincula con las necesidades del cliente, las asimila y las transforma en innovaciones que generan nuevos productos o procesos.

A este respecto, existen diversos enfoques en la relación productor-usuario de innovaciones y diferentes formas de comportamiento; ejemplos de ello son: los enfoques de mercado-costos de transacción,¹⁶

¹² A inicios de los ochenta, el debate de varios autores, a nivel regional, sobre las capacidades de renovación industrial y de recuperación de los mercados de las pequeñas y medianas empresas (PyME), se manifestó en diversas latitudes: en Francia con Sabel y Piore; en Italia, Becattini; en Estados Unidos Porter, entre otros. En México contribuyeron al debate con trabajos: Villavicencio; Villavicencio, Arvanitis y Minsberg; en Italia, Julien y Rizzoni; en Venezuela, Pirela; y en Uruguay Sutz.

¹³ P. Bianchi, "La construcción social del mercado", Universidad de Quilmes, Argentina, 1997; M. Casalet, "El desafío de la competitividad: la creación de un entorno favorable para el desarrollo empresarial", Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), México, 1998b, p. 8.

¹⁴ Otros autores, como K. Pavitt, plantean una definición similar a escala de sector; las innovaciones de producto las usa un sector diferente al productor, mientras que las de proceso se usan en el mismo sector en que se generan. Ver K.Pavitt, "Patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, 1984.

¹⁵ Al respecto, consúltese el trabajo de J. M. Corona, G. Dutrénit y C. Hernández, "La interacción...", *op. cit.*, pp. 683-694.

¹⁶ Autores como North, respecto al cambio institucional; Simon y Heiner; Casson; Smith-Ring. Para un estudio más detallado, ver Marina Della Giusta, "Redes sociales y la creación del capital social", Universidad de Reading, Primer Anteproyecto, diciembre de 1999, mimeo. Planteamiento también explorado por el enfoque de integración de Granovetter. O. Williamson, *Mercados y jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1990.

mercados organizados¹⁷ y redes.¹⁸ Las redes se introducen entre el Estado y el mercado (es decir, en un mesonivel) y elaboran propuestas para el desarrollo regional, preparan decisiones estratégicas fundamentales y hacen posible una conducción política no estatal de los programas de reestructuración económica. Al mismo tiempo, permiten conformar una localización industrial activa y anticipativa a niveles regional y nacional.¹⁹ Las interdependencias no comerciales constituyen un elemento central de cohesión de las regiones exitosas.²⁰ La confianza y la coordinación estrecha entre los actores resulta un requisito importante para la organización de la actividad económica local.²¹ La

¹⁷ B. A. Lundvall, "Innovation as an interactive process"..., *op. cit.*; B. A. Lundvall, *National system...*, *op. cit.*

¹⁸ M. Casalet (Coord.), "Red de apoyos públicos y privados hacia la competitividad de las Pymes", Proyecto de Investigación NAFIN-FLACSO, Biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa, No. 9, Nacional Financiera, México, 1995; M. Casalet, "Redes de innovación en la construcción del mercado en México", Biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa, No. 11, Nacional Financiera-FLACSO, México, 1999; M. Cimoli, "Creación de Redes y Sistemas de...", *op. cit.*, pp. 3-17; M. Cimoli, "Developing Innovation Systems", en M. Cimoli (Coord.), *Developing Innovation Systems...*, *op. cit.*, pp. 1-12. Rigas Arvanitis, "Redes de investigación e innovación: un breve recorrido conceptual", Redes y regiones: una nueva configuración, en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 2, No. 3, Asociación Latinoamericana de Sociología del Trabajo (ALSTRA)-FLACSO, 1996, pp. 41-54; D. Messner, "Dimensiones espaciales de la competitividad internacional". Redes y Regiones: una nueva configuración, en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 2, No. 3, ALSTRA-FLACSO, 1996, pp. 13-40.

¹⁹ Dirk Messner, *ibid.*, pp. 13-40.

²⁰ M. Storper, "Institutions of learning Economy", paper delivered to OECD, Copenhagen, 1994. Casalet, "Descentralización y desarrollo económico local: una visión del caso México", Proyecto: Desarrollo económico y descentralización en América Latina, CEPAL-FLACSO, 1998a, p. 4.

²¹ P. Bianchi, "La construcción...", *op. cit.*; P. Bianchi, *Industrial Policies and Economic Integration*, Routledge, New York, 1998; P. Bianchi y Lee Miller (P.D), *Innovación y territorio, políticas para las pequeñas y medianas empresas*, Editorial JUS, México, 1999; P. Bianchi y Lee Miller, "Innovación, acción colectiva y crecimiento endógeno: un ensayo sobre las instituciones y el cambio estructural", en *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas*. El rol de las instituciones en el espacio global, Miño y Dávila Editores, Buenos Aires, septiembre de 2000, pp. 77-98; P. Bianchi y Marco R. di Tommaso, "Política industrial para las PYME en la economía global", en revista *Comercio Exterior*, Política industrial, innovación y empresas pequeñas I, Vol. 48, No. 8, México, agosto de 1998, pp. 617-623; M. Storper, *op. cit.*

conclusión de estos estudios es que la cohesión, la dinámica y la fortaleza del entorno están conformadas al mismo tiempo por los agentes -públicos y privados- así como por las interrelaciones que mantienen.²²

Los estudios realizados sobre los sistemas locales de empresas, los distritos industriales y los SNI,²³ muestran la importancia que cobra el entorno, ya que éste promueve y propicia la externalización de un conjunto de actividades que permite a las firmas aligerar sus estructuras y reducir algunos costos; entre otros, se pueden mencionar autores como Gabriel Yoguel; Moori-Koening y Yoguel; Boscherini y Poma; Bianchi; Bianchi y Miller; Mariotti; Rullani; y Coró.²⁴

Si bien la creación de redes, entendidas como relaciones informales de intercambio de resultados de la investigación tecnológica, no es un fenómeno nuevo,²⁵ la importancia de las interacciones entre actores y la modalidad de redes creadas por éstos -con empresas, proveedores, centros de investigación tecnológica, instituciones de financiamiento-, adquieren en la actualidad una mayor formalización.

²² Casalet, "Red de apoyos...", *op. cit.*, p. 191.

²³ Richard Nelson y N. Rosenberg, *National Innovation Systems...*, *op. cit.*

²⁴ V. Moori-Koening y G. Yoguel, "Capacidades innovadoras en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación", en revista *Comercio Exterior*, Política industrial, innovación y empresas pequeñas I, Vo. 48, No. 8, agosto de 1998; F. Boscherini y L. Poma (Comp.), "Más allá de los distritos industriales: el nuevo concepto del territorio en el marco de la economía global", en *Territorio, conocimiento y competitividad...*, *op. cit.*; P. Bianchi y L. Miller, "Innovación, acción colectiva y crecimiento endógeno: un ensayo sobre las instituciones y el cambio estructural", en *ibíd.* S. Mariotti, "Nuevos paradigmas tecnológicos", en *ibíd.* E. Rullani, "El valor del conocimiento", en *ibíd.* G. Coró, "Contingencia, aprendizaje y evolución en los sistemas productivos locales", en *ibíd.*

²⁵ C. de Bresson and F. Amesse, "Networks of Innovation: a review and introduction to the issues", *Research Policy*, 1991, pp. 363-369. C. de Bresson and S. Ho, "Techniques to identify innovative Clusters; a methods and eight instruments", in *OECD Workshop on Cluster Analysis and Cluster Based Policies*, Amsterdam, 1997; A. Saxenian, "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley", *Research Policy*, 1991, pp. 407-422; Rigas Arvanitis, "Redes de investigación...", *op. cit.*, pp. 46-51.

Las redes son las nuevas relaciones en el proceso social y de productos que van más allá, como se dijo, de los meros intercambios mercantiles. Por eso el sistema territorial y las redes son instituciones que funcionan como operadores de cuasi mercado, contribuyendo en los casos positivos a disminuir las incertidumbres y a contrarrestar las debilidades de las competencias endógenas de los agentes. A estos elementos se agregan factores de naturaleza micro y meso económica, tales como la construcción de competencias tecnológicas de los agentes (rol de las instituciones puente), la calidad alcanzada por las redes productivas y el grado de desarrollo del sistema local y territorial. La "red" es vista como un espacio donde se intercambian bienes intangibles y en donde surge la posibilidad de casos virtuosos de interacción que suponen un aprendizaje colectivo, una mayor masa crítica de competencias endógenas y una mayor circulación de información y conocimiento.

La existencia de redes contribuye a dar origen a una identidad geográfica nueva y confirma la importancia del territorio; la construcción simbólica de éste aparece, así, como uno de los aspectos impulsores de la innovación, por lo que se considera al desarrollo de las redes socioeconómicas o al establecimiento de nuevas redes como factores de sinergia local.²⁶ En este contexto, el papel del mercado es esencial porque puede propiciar la interacción entre

²⁶ Alfredo Hualde y Alejandro Mercado Celis, "Al sur de California, industrialización sin empresarios", *Redes y Regiones: una nueva configuración*, en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 2, No. 3, ALSTRA-FLACSO, 1996, pp. 55-82; F. Boscherini y L. Poma (Comp.), "Introducción", en *Territorio, conocimiento y competitividad...*, *op. cit.*, pp. 15-22; F. Boscherini y L. Poma (Comp.), "Más allá de los distritos industriales: el nuevo concepto de territorio en el marco de la economía global", en *ibíd.*, pp. 23-38. D. Villavicencio y M. Casalet, "Desarrollo tecnológico en las pequeñas y medianas empresas. Aproximaciones al caso de México", en T. Calvo y M. Méndez (Coords.), *Micro y pequeña empresa en México frente a los retos de la globalización*, Misceláneas, México, 1995; L. Poma, "La nueva competencia territorial", en *ibíd.*, p. 17. Boscherini y Yoguel, "Aprendizaje y competencias como factores competitivos en el nuevo escenario: algunas reflexiones desde la perspectiva de la empresa", en *ibíd.*, p. 18; Corò, *ibíd.*, p. 20.

sujetos diferentes pero no independientes.²⁷ De ahí la necesidad de impulsar la colaboración entre actores (individuos e instituciones) de ámbitos locales para crear redes de innovadores, que mediante su interacción y coordinación creen mecanismos de sinergia y economías de escala, y propicien un entorno favorable al desarrollo industrial.²⁸ En tal dirección, algunos estudios regionales a nivel nacional son: para Baja California (Tijuana), Hualde y Mercado; para Aguascalientes, Abdel; y para Chihuahua Rivière d'Arc.²⁹

Los logros respecto al crecimiento y la exportación de las pequeñas y medianas empresas (PyME) de algunas regiones, sobre todo del norte de Italia, pero también en Dinamarca, despertaron en los estudiosos el interés por los conglomerados urbanos con una industria dinámica.³⁰ En Latinoamérica, por su parte, estos aspectos han sido trabajados por

²⁷ J. Katz y M. Dini, "Nuevas formas de encarar las políticas tecnológicas. El caso de Chile", en revista *Comercio Exterior*, Redes empresariales y aprendizaje tecnológico, Vol. 47, No. 8, México, agosto de 1997; Bianchi, "La construcción...", *op. cit.*; Casalet, "La cooperación interempresarial: una opción para la política industrial", en revista *Comercio Exterior*, Las empresas pequeñas y medianas I, Vol. 47, No. 1, México, enero de 1997.

²⁸ D. Villavicencio y M. Casalet, "Desarrollo tecnológico...", *op. cit.*, pp. 191-218; Claudio Maggi, "El entorno competitivo de la pyme en NRW y Chile. Algunos elementos de comparación y contraste", en revista *El Mercado de Valores*, Desarrollo Regional: Experiencias Internacionales, Año LX, Nacional Financiera, septiembre 9 de 2000, pp. 72-89. René Villarreal y Rocío Ramos, "La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistémica", en revista *Comercio Exterior*, Competitividad internacional, Vol. 51, No. 9, México, septiembre de 2001.

²⁹ Hualde y Mercado, "Al sur...", *op. cit.*; G. Abdel, "Regional Cluster: regional and local System of Innovation in Aguascalientes", in *The Mexican Innovation System. Recent development and main characteristics*, edited by M. Cimoli, UAM-Xochimilco, México, 1999; Hélène Rivière d'Arc, "Integración al norte de México. Redes y funciones de los empresarios locales de Chihuahua", *Redes y Regiones: una nueva configuración*, en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 2, No. 3, ALSTRA-FLACSO, 1996, pp. 83-92.

³⁰ S. Brusco, "The idea of the Industrial District: its Genesis", in F. Pyke et al. (eds.), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*, Genf., 1990.

autores como Katz y Dini³¹ y Casalet,³² así como por Huchet y Villavicencio; Senén; Bulöw; Gutiérrez, Dini y Labbé; Raveyre y Villavicencio, entre otros.

En México se encuentran diversos estudios sobre las PyME, como son los de Casalet; Villavicencio, Arvanitis y Minsberg; Villavicencio, *et al.*³³ El nivel mesoeconómico es un nivel menos estudiado, pero cobra vital importancia en estudios de Casalet; Cimoli; Dini; Maggi; Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer; Meyer-Stamer,³⁴ trabajos

³¹ J. Katz y M. Dini, "Nuevas formas..." *op. cit.*, pp. 607-624; J. Katz, *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*, Ed. FCE, México, 1976; Gabriela Dutréint, "La vinculación universidad-empresa en un macroproyecto de polímeros", en revista *Comercio Exterior*, Tecnología, competitividad y ambiente, Vol. 46, No. 10, México, octubre de 1996, pp. 808-816; G. Dutréint, "Strategies and Technological Capabilities in a Multinational Mexican Firm", en *Developing Innovation Systems...*, *op. cit.*, pp. 226-239; Gabriela Dutréint, "Sistema Nacional de Innovación", en revista *Comercio Exterior*, Sistemas Nacionales de Innovación: espacio para la competitividad, Vol. 44, No. 8, México, agosto de 1994, pp. 666-668; Gabriela Dutréint, "Capacidades tecnológicas, I&D y Apertura", en revista *El Mercado de Valores*, Innovación y Desarrollo en México II, Año LX, Nacional Financiera, febrero 2 de 2000, pp. 29-35; S. Brusco, "The idea..." *op. cit.*

³² M. Casalet, "Red de apoyos..." *op. cit.*; Casalet, "Una nueva orientación en la relación innovación-producción en México", en *Perfiles Latinoamericanos*, revista de la sede académica de México de FLACSO, Año 4, No. 7, diciembre de 1995; Casalet, "Descentralización y Desarrollo Económico Local en México", en revista *Comercio Exterior*, Innovación y fomento industrial. Descentralización y Desarrollo en México, Vol. 49, No. 12, México, diciembre de 1999; y Casalet, "Redes de innovación..." *op. cit.*

³³ M. Casalet, 1995a y 1995b, *op. cit.*; Casalet 1999a y 1999b, *op. cit.*; Villavicencio, "Las pequeñas y medianas empresas innovadoras", en revista *Comercio Exterior*, Tecnología, transferencia, aprendizaje, innovación, Vol. 44, No. 9, México, septiembre de 1994.

³⁴ M. Casalet, "Descentralización..." *op. cit.*; Casalet, "The Institutional Matrix and its Main Functional Activities Supporting Innovation", en *Developing Innovation Systems...*, *op. cit.*, pp. 109-134; M. Cimoli, "Developing Innovation Systems", *op. cit.*, pp. 1-12; C. Maggi, *Descentralización territorial y competitividad; el caso de Chile*, DIE, Berlín 1994; M. Castillo, M. Dini y C. Maggi, *Reorganización industrial y estrategias competitivas en Chile*, Santiago, 1994; K. Esser, W. Hillebrand, D. Messner y J. Meyer-Stamer, *Competitividad Sistémica-Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*, Instituto Alemán de Desarrollo, Berlín 1994; J. Meyer-Stamer, "Estrategias de desarrollo local y regional: clusters, política de localización y competitividad sistémica",

en donde el marco institucional y la relevancia de políticas industriales son esenciales para crear un entorno territorial sistémico.³⁵

Este panorama de enfoques y autores permite afirmar con relativa certeza que aunque hay suficiente base teórica y empírica de otros contextos, *son realmente pocos los trabajos regionales* en nuestro país en el campo de la innovación, específicamente entendida a nivel institucional (dimensión meso). Con mucha mayor razón para el caso de Aguascalientes.

En semejante contexto, el estudio que aquí se presenta pretende estimular tanto a los productores como a los administradores del desarrollo sobre las ventajas de establecer relaciones de coordinación, cooperación y colaboración más intensas y sólidas e incorporar el conocimiento a los procesos, productos, gestiones e intercambios para competir en un mundo globalizado. Y a las instituciones educativas y los centros de investigación y desarrollo a diseñar convenientemente sus perfiles profesionales y las líneas estratégicas de producción científica y tecnológica. Asimismo, se hace mayor énfasis precisamente en ese nivel menos trabajado regionalmente, el meso (dimensión rectora en este trabajo), porque es el espacio de interacción e intermediación interinstitucional que construye externalidades. En él convergen en el mercado del conocimiento y de los bienes, servicios e informaciones tanto las empresas, instituciones educativas y centros de investigación y desarrollo, como instituciones, planes y programas de diversa índole. La característica central, común a estas instituciones (en el marco de un sistema innovativo), es su integración en estructuras reticulares

en revista *El Mercado de Valores*, Desarrollo Regional: Experiencias Internacionales, Año LX, Nacional Financiera, septiembre 9 de 2000, pp. 18-31; las obras citadas de M. Casalet; las obras citadas de Cimoli; M. Dini, "Políticas públicas para el desarrollo de redes de empresas. La experiencia chilena", en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Redes y regiones: una nueva configuración, Año 2, No. 3, ALSTRA-FLACSO, 1996; las obras citadas de Maggi.

³⁵ F. Albuquerque, "Cambio estructural, globalización y desarrollo económico local", en revista *Comercio Exterior*, Desarrollo territorial y globalización, Vol. 49, No. 8, México, agosto de 1999; y F. Albuquerque, "Ajuste, estructura e iniciativa de desarrollo local", en revista *Comercio Exterior*, México: desarrollo regional e industrialización II, Vol. 51, No. 8., México, agosto de 2001.

(redes) para desarrollar capacidades tecnológicas, niveles de competitividad y relaciones de cooperación. Es decir, hay un nuevo marco de las relaciones sociales³⁶ con la reestructuración institucional y la creación de nuevas instituciones, ya que el espacio económico y el territorial es la verificación acotada, en el espacio geográfico, de esas nuevas relaciones.

Por ello, resulta crucial entender el cambio tecnológico y la manera como se producen las relaciones de coordinación, cooperación y competencia, para analizar los patrones de cambio y los determinantes de éxito o fracaso. Aspecto esencial en la elaboración del trabajo para la región de Aguascalientes, ya que éste es un entorno adecuado para explicar y evaluar el papel que asumen los agentes locales, y cómo éstos, a través de la densidad de las redes, pueden llegar a tener un papel de agentes directos en la creación de un tejido productivo local.

El interés de adoptar el enfoque SNI está dado no sólo por el simple conocimiento del fenómeno, sino por la posibilidad que ofrece para la formación y consolidación de las redes locales, ya que implica un rol significativo del aprendizaje, que viene asociado a una creciente importancia de los sistemas competitivos que operan a nivel global y en territorios específicos, como el caso que nos ocupa y su región de influencia correlativa. Asimismo, el enfoque contribuye a identificar los nuevos estilos de vinculación que se están creando entre actores heterogéneos (que involucran a empresas e instituciones), ya que crece la importancia en las relaciones no precio (vínculos informales, actividades conjuntas, asistencia en actividades de capacitación y consultoría tecnológica), las que adquieren un alto nivel de significación en la difusión y transformación de conocimientos.

³⁶ Hay nuevas relaciones sociales para hacer frente a la realidad. Se modifican instituciones y surgen nuevas que responden a un mix de competencias y cooperación que dependen de cada situación regional y de la resolución de conflictos de intereses. Se observa que en la mayor calidad institucional, es quizás donde el *mix* es más equilibrado.

2. LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El estudio de las redes interinstitucionales del SRI de Aguascalientes se llevó a cabo entre 1998 y 2002. Los resultados alcanzados fueron producto del empleo de diversas técnicas de obtención y análisis de datos, correspondientes a la metodología cuantitativa. Para el acopio de la información se utilizó la técnica de encuesta, para lo cual se diseñaron y aplicaron dos tipos de cuestionarios: uno a Instituciones de Educación Media Superior y Superior (IEMSyS) y otro a Instituciones Públicas y Privadas (IPP): de gobierno, de ciencia y tecnología, cámaras empresariales e instituciones puente.

Para el primer caso, se consideró como población objeto el conjunto de las IEMSyS que tuvieran carreras técnicas de Ingeniería y de Ciencia y Tecnología, por constituir una pieza clave en la formación de recursos humanos a nivel técnico-profesional y profesional, y por ser parte del engranaje del desarrollo y consolidación de un SRI; es decir, un total de 14 centros educativos que en su mayoría están ubicados en la ciudad capital del estado de Aguascalientes. El instrumento incluyó 48 preguntas, abiertas y cerradas, distribuidas en tres apartados, de los cuales el tercero incluye aspectos relativos al tipo de vinculación, cooperación, colaboración y competencia entre las IEMSyS y con otras instituciones.

Para el segundo caso, se consideró como población objeto el conjunto de instituciones de Ciencia y Tecnología de la Red SEP-CONACyT (CIO, CIATO, CIMAT) existentes en el estado, un centro de investigación (el CIEMA), una institución pública de Ciencia y Tecnología (CONACyT), dos cámaras empresariales (CANACINTRA y CANAIVE) y el Consejo de la Cadena Industrial Textil y del Vestido (COCITEVA), que suman en total 8 instituciones, las que, junto con las IEMSyS, son agentes de cambio en el contexto del SNI. El instrumento aplicado a estas instituciones incluyó 98 preguntas, abiertas y cerradas, distribuidas en cinco apartados, en el último de los cuales, también, se incorporaron aspectos relativos al tipo de vinculación, cooperación, colaboración y competencia entre las IPP, así como con otras instituciones.

Se adoptó un muestreo intencional o dirigido (no probabilístico), lo que determinó una estrategia metodológica basada en un trata-

miento estadístico no paramétrico, a cuyo efecto se eligió el *método de componentes principales*, que permite construir índices para analizar la tendencia de los datos respecto a dos variables clave: el del modo de operación y el del modo de vinculación de las instituciones. Ello precisó el empleo de una prueba de correlación no paramétrica para variables clasificatorias con nivel de medición preferentemente nominal.

El método de componentes principales fue seleccionado de una gama de diversos métodos estadísticos posibles para la extracción de resultados, en particular, aquel que resultaba más congruente con el tipo de datos manejados y con la naturaleza y diseño mismo de la investigación. Las respuestas de cada una de las variables fueron procesadas y analizadas mediante un paquete estadístico de cómputo, el SPSS para Windows, en el cual se construyó y está asentada la base de datos. El análisis cuantitativo se realizó cruzando variables en tablas de contingencia elaboradas con este software.

Se elaboró también un análisis de contenido de información periódica, en el que se consideró como población objeto la constituida por el universo de notas aparecidas principalmente en dos periódicos de circulación local (*El Heraldo e Hidrocálido*, y algunos números de *El Sol del Centro y Exedra*, así como el diario de circulación nacional *El Financiero*) en un período que va de noviembre de 1998 a abril de 2001. De este universo se extrajo una muestra de 146 notas que constituyeron el *corpus analítico*; de dichas notas se extrajeron 135 términos clave. El muestreo fue también intencional y dirigido, tomando como criterio fundamental que la información fuese referida, como en el caso de la hipótesis principal, a los términos empleados por los agentes del Sistema de Innovación y a tópicos relacionados con ellos, de acuerdo con la revisión de la literatura especializada. Ello también determinó el empleo de una prueba χ^2 de correlación no paramétrica para variables clasificatorias, con nivel de medición nominal,³⁷ a efectos de someter

³⁷ Para la primera hipótesis, al nivel de confianza de .05 (es decir, al 95%), los valores esperados fueron iguales a 41.34 unidades, mientras que los valores observados fueron superiores (73.3633 > 41.43). La hipótesis de investigación fue aceptada. La correlación fue significativa; incluso al nivel de confianza de .01 (99%) el valor de χ^2

a una prueba de significación estadística las dos hipótesis planteadas en dicho análisis.

El objetivo tanto del análisis estadístico como del análisis de contenido se encaminó a describir, "medir" y evaluar los principales nexos que vinculan a los diferentes actores que conforman el SRI en Aguascalientes, mediante dos Índices: su *Modo de Operación* y su *Modo de Vinculación*, con el objeto de determinar el *desempeño innovativo*,³⁸ las debilidades y fortalezas del Sistema en el estado, y el papel que ejercen en éstas los agentes del sistema.

El interés de fondo del análisis estadístico era especificar si se producen y qué tanto se producen las relaciones de cooperación, colaboración y competencia entre las IEMSyS y las IPP; los resultados obtenidos se contrastaron y enriquecieron con la literatura disponible, con información adicional proporcionada a través de entrevistas con algunos representantes de las instituciones involucradas, y con el análisis de contenido de los agentes del SRI en la prensa. A partir de estos elementos se construyó una interpretación global acerca de la manera en que se han generado o entorpecido las capacidades tecnológicas y el desempeño innovativo de los miembros del tejido interinstitucional.

sigue siendo muy superior, demostrando que las variables están relacionadas y que los actores del Sistema de Innovación que aparecen en el *corpus analítico* -y sólo en él- comparten un código lingüístico pertinente al campo de la innovación, aunque el grado de incorporación de aquél en cada uno es de hecho desigual, razón por la cual la prueba no permite afirmar qué tanto está incorporado el código en ellos. Pero sí es razonable pensar que dicho código es compartido no sólo en el discurso de los agentes en la prensa, sino en las formas de operar y en las interacciones reales entre los componentes. Para la segunda hipótesis, al nivel de confianza de .05 (95%), el valor promedio esperado entre 45 y 50 grados de libertad, fue igual a 64.59 unidades, mientras que el promedio de los valores observados resultó mucho mayor (322.9725 > 64.59). En este caso, se aceptó también la hipótesis de investigación. La correlación fue significativa; incluso al nivel de confianza de .01 (99%), el valor promedio de χ^2 , entre 45 y 50 grados de libertad, sigue siendo muy superior. Esto significa que las variables están relacionadas y que el Sistema, tal como aparece en la prensa, se presenta diversificado en sus interdicciones.

³⁸ Entendido como el cumplimiento eficiente (no sólo eficaz) de los actores del sistema de innovación para crear vínculos y tejer relaciones cooperativas interinstitucionales en orden a crear, adaptar, gestionar, intercambiar y difundir el conocimiento.

3. AGUASCALIENTES: UN SISTEMA REGIONAL SUBINTEGRADO DE REDES INTERINSTITUCIONALES DE INNOVACIÓN

Los resultados de las diversas pruebas estadísticas permiten afirmar, con cierto grado de certidumbre, que el SRI en Aguascalientes presenta serios fraccionamientos en el tejido interinstitucional, provocados por las asimetrías de información que sufren los actores en su conjunto. Los apoyos empíricos conducen a sostener la Tesis de que el Sistema Regional de Innovación de Aguascalientes puede ser subsumido en un modelo denominado "Sistema Subintegrado de Redes Interinstitucionales" (SSRI), pues el trabajo de campo y los análisis de la información confirmaron que en la región existe un sistema conformado por una variedad importante de actores e instituciones (en un número creciente de nudos articuladores), consistente en instituciones educativas de nivel medio superior y superior (tanto tecnológicas como universitarias), instituciones puente, centros de investigación y desarrollo tecnológico ligados más directa o indirectamente a las empresas, una oferta ampliada y relativamente diversificada de apoyos diseñados e implementados por los gobiernos federal y estatal, desde luego empresas de todo tipo (principalmente grandes transnacionales y maquiladoras), un número nada despreciable de enlaces entre algunas de las instituciones del sistema, y un código de comunicación crecientemente compartido.

Sin embargo, por la forma en que operan e interactúan todas estas instituciones, muy diferenciadamente y en condiciones muy desiguales, se sostiene que el conjunto de actores forma un entorno territorial y un ambiente todavía incipiente pues, aunque los agentes de las redes interinstitucionales estén establecidos, no han podido desarrollar las ligas (enlaces de cooperación y colaboración densos y frecuentes) a todos los niveles que el sistema necesita desplegar. Semejante conformación provoca que las redes de innovación se encuentren más vinculadas al exterior a través de sólidos enlaces de coordinación y cooperación, determinando por ende una difusión limitada del conocimiento en el resto del sistema y, concomitantemente, una precaria diseminación de las eventuales externalidades producidas.

Los distintos procedimientos metodológicos muestran que en el SRI existe un conjunto importante de actores que genéricamente se

han denominado en este trabajo como "instituciones". Sin embargo, en los hechos la conciencia de estar operando en un entorno sistémico de competitividad e innovación se manifiesta limitadamente en los actores en Aguascalientes, aunque en el discurso periodístico se evidencian avances importantes, todo lo cual ha quedado demostrado en los resultados de los análisis efectuados. En particular, el análisis de contenido permitió determinar que se dispone de un repertorio y de un código terminológico crecientemente compartido, pero a juzgar por el uso que de éste hacen los agentes del sistema, se infiere que algunos actores o instituciones lo emplean más que otros en sus interacciones verbales con otros interlocutores.

Además, las partes del sistema presentan diversos grados de constitución, bien sea como agentes del nivel micro o como instituciones de los niveles meso, macro y meta económicos. Por ello el sistema presenta fragmentaciones en algunas de sus articulaciones, fundamentalmente aquéllas relacionadas con las instituciones del área científico-tecnológica (particularmente centros de investigación y desarrollo), con las instituciones educativas (sobre todo las universidades) y con las empresas micro, pequeñas y medianas, así como con algunas fracciones del entorno gubernamental.

Por la evidencia proporcionada, se afirma que el "modo de funcionamiento" interno de algunas de las partes que componen el sistema no facilita un involucramiento activo de las otras, lo que impide alcanzar, por tanto, un conocimiento profundo del sistema de incentivos y una cultura de competitividad sistémica.

De acuerdo con los datos, el modo de vinculación real de los actores e instituciones del SRI dificulta el desarrollo de articulaciones y enlaces múltiples y en varias direcciones, lo que se agrava por el hecho de que ambos son afectados sensiblemente, a su vez, por su modo de operación, dado que éstos están relacionados, en el sentido de que co-varían proporcionalmente (ver infra); en las encuestas los encadenamientos productivos de proveedores fueron los mecanismos más invocados, pero esto más bien como algo por alcanzar que como una realidad operativa. Esto se debe a la desigual posición que en el sistema ocupan tanto las micro, pequeñas y medianas empresas como el subsistema científico-tecnológico y hasta las condiciones macroeconómicas. Uno de los efectos de lo anterior es la fragilidad

de las sinergias, que resultan a todas luces insuficientes para crear externalidades favorables.

Aguascalientes proporciona un marco institucional "meso" que aparece como favorable para facilitar los entrelazamientos. Las instituciones puente³⁹ tienen una presencia relativamente importante en la región, pero su accionar dista de cumplir cabalmente las funciones asignadas. A pesar de la existencia de estas instituciones y de la fragmentación que en ellas impera, se produce una cierta complejidad e intensidad de interacción de las redes impulsadas por los ámbitos público y privado, aunque se evidencia explícitamente que éstas sólo se realizan en mayor medida en el sector de empresas transnacionales exportadoras y menos en los niveles inferiores (en los que su presencia se define más por su carácter esporádico y verticalmente jerarquizado), lo que introduce en el sistema un efecto de segmentación escalar de tipo piramidal: entre más baja sea la posición de las empresas e instituciones en dicha pirámide, más segmentadas se encuentran. Claro, con excepciones que, por desgracia, no revierten la tendencia.

Los encadenamientos son todavía muy incipientes, lo que impide incrementar (y hasta formar) una masa de experiencias, aprendizajes y capacidades tecnológicas para realizar innovaciones de distinta índole que permitan a las empresas competir. Es esta relativa fragilidad de la masa crítica de capacidades tecnológicas, experiencias y aprendizajes *compartidos*, uno de los factores que limitan a los actores e instituciones para integrarse en un Sistema de Innovación de redes interinstitucionales con cierta densidad y consistencia pues, aunque existe la masa de instituciones, ésta es en muchos sentidos disfuncional (hay contradicción entre *lo que las instituciones pueden hacer por su función, lo que realmente hacen y la manera en que construyen ligas o redes entre sí* a partir de sus maneras específicas de operar, en relación a la compartimentación y sinergización del conocimiento). Las instituciones más cercanas a un

³⁹ Por ejemplo, el Programa de Calidad Integral y Modernización (CIMO), el Consejo de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), los Centros SEP-CONACyT, el Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial (CRECE), entre otras.

modo de operación y a un modo de vinculación eficientes son aquellas que han logrado establecer una alta comunicación, una adecuada difusión de conocimientos y sus respectivas competencias (es decir, las empresas transnacionales), y que mantienen vínculos naturales con sus matrices en sus países de origen.

Si representamos el sistema local (regional) como un modelo en forma piramidal, las interacciones y entrelazamientos comienzan en el plano superior de estas empresas hacia la cúspide (hacia los entornos nacional e internacional, con los que se articulan) y poco o nada hacia la base de la pirámide (hacia el resto del sistema local). Ahora bien, el efecto segmentador que produce este fenómeno en el sistema redundante en la escasa densidad de las redes, que a su vez es potenciada tanto por los factores exógenos como por los factores endógenos al propio sistema; entre los primeros cabe señalar la desaceleración de la economía estadounidense, la crisis, la incertidumbre política y social, el comportamiento inestable del sistema crediticio y las políticas monetarias; y entre los segundos el individualismo, la escasa cultura empresarial competitiva y la falta de capacitación. A este respecto, son extraordinariamente significativas las siguientes notas periodísticas, que ilustran diáfamanamente la problemática endógena (se respeta la redacción original):

En este país las cadenas productivas no han tenido éxito porque son reflejo de la cultura de aislacionismo con que trabajan los empresarios mexicanos (...) es de esperarse que acaben esos egoísmos y se logre trabajar en equipo (...), el productor requiere darle un cambio de actitud, en base a la confianza y a la delegación de responsabilidades a otras personas que necesitan también de reunirse en los negocios para fortalecerse. En Aguascalientes la mayoría de las Mypes son de origen y formación familiar y los negocios se han ido pasando de generación en generación y los mayores han inculcado la idea de que es patrimonio particular y nadie extraño a la familia debería entrar (...). La fórmula para que funcionen las cadenas productivas en cualquier rama de la empresa, es la confianza mutua. Si la cadena productiva se ha roto es precisamente en el sector de las Mypes y esto ha ocasionado que las grandes empresas desarrollen su propio mercado de proveedores que vienen de la tierra de origen de esos industriales, lo que provoca que se pierdan los mercados en su propio entorno...⁴⁰

⁴⁰ Declaración de Luis Miguel Rentería Arias, presidente del Consejo Coordinador Empresarial, *El Heraldo*, Aguascalientes, 20 de junio de 2001.

Y respecto a la capacitación de los empresarios en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC):

Se reconoce que muchos de los socios [de la CANACINTRA] están al margen del sistema informático, considerada la herramienta imprescindible de los negocios. En estos tiempos (...) quienes no se incorporan a la tecnología del siglo XXI, va [sic] a seguir perdiendo terreno. Muchos de los industriales son profesionistas que pasaron por las aulas cuando aún la informática no era importante para los negocios o no se asomaba siquiera. Otros no han tenido preparación académica universitaria [por lo que] alrededor del 45% de los industriales no tienen computadora...⁴¹

Las relaciones de coordinación, cooperación y colaboración entre actores e instituciones son percibidas como necesarias, pero este rejuego de fuerzas exógenas y endógenas contribuye a que estas relaciones se fraccionen. Además, el análisis de los datos aporta elementos para afirmar que mucho de la inconsistencia del tejido se debe a la coexistencia de relaciones en desequilibrio estático (indeseables, pasivas, escasamente generadoras de sinergias y externalidades) y una menor proporción de relaciones en inestabilidad dinámica (deseables, sinérgicas), lo que en conjunto hace aparecer al tejido interinstitucional como un sistema subintegrado o poco estructurado e insuficientemente armónico.

Estas relaciones se ven en Aguascalientes obstaculizadas, además, por lo que puede denominarse como "industrialización inducida" o forzada⁴², que es una estrategia en gran medida artificiosa, pues la derrama económica y tecnológica que supone no es aprovechada localmente para generar conocimiento, información, capacidades tecnológicas, competitividad y, en suma, innovaciones de toda índole, en las que se vean arrastrados (de manera sinérgica) todos los componentes del sistema, sobre todo (pero no únicamente) las instituciones de educación superior y las del área científico-tecnológica. Por el contrario, la mayor

⁴¹ Declaración del Director de la CANACINTRA en Aguascalientes, *El Heraldo*, Aguascalientes, 13 de junio de 2001.

⁴² Pues lo que menos se buscó, en los hechos, fue una estrategia de derrama endógena con plena utilización y optimización de los recursos internos. Los resultados de esta industrialización inducida ya se padecen en la actualidad.

parte de los beneficios es "exportada" a las matrices de las empresas transnacionales, siendo poco el efecto sinérgico de estas empresas; su implantación en un contexto artificialmente construido y alimentado hace extremadamente vulnerable al sistema regional a mediano y largo plazos. Semejante conformación no hace sino reforzar, en un círculo vicioso, el proceso de industrialización inducida, que provoca que las redes de innovación se encuentren más vinculadas al exterior a través de sólidos enlaces de coordinación y cooperación, determinando por ende una difusión limitada del conocimiento a causa de asimetrías en la información.

Así, existe en Aguascalientes un entorno relativamente desventajoso en algunas empresas, y específicamente para los nuevos negocios, en el cual inciden aspectos meso económicos tales como estructuras reguladoras burocráticas y carencia o insuficiencia de instancias o programas de apoyo a las nuevas empresas, y en los niveles macro y micro económicos, desventajas relativas asociadas con el acceso de los nuevos empresarios a los mercados factoriales básicos: capital, tecnología, recursos humanos calificados, información y localización, sin que esto ayude a generar complementariedades en la región.

El tejido interinstitucional, en su estado actual, está pues por debajo de niveles de integración virtuosa en cuanto a calidad, intensidad y frecuencia de las redes creadas, lo que aunado a las características socioculturales de la región (la débil cultura de colaboración y cooperación), provoca una inercia pasiva de organizaciones sociales, empresariales, IEMSyS e Instituciones de Ciencia y Tecnología, que aparecen relativamente heterogéneas, segmentadas y desvinculadas del entorno (lo que se agrava por el escaso diálogo entre actores y por la marcada visión de proteger los intereses propios para sobrevivir a la competencia), cuyo resultado crea un retraso en la dinámica competitiva de la región y en el rescate de la identidad sociocultural.

En este sentido, a nivel meta la valoración social de la actividad empresarial no es del todo favorable; en esto influye el desempeño del sector público, dado que no cuenta con un grado de legitimación social por estar asociado centenariamente en México -y Aguascalientes no es la excepción- con la corrupción, los intereses de partido, las ambiciones personales y la lucha por el poder; lo anterior deviene

en espacios de acción restringidos en los niveles territoriales estatal y local. Esto provoca desequilibrio y desigualdades entre instancias representativas de los actores públicos, empresariales y de los trabajadores, lo cual no provee una base para un vigoroso campo de acción que aproveche alianzas público-privadas, legitimadas socialmente y con cierta fortaleza (en calidad y consistencia), frente a conflictos puntuales o coyunturas políticas y económicas; todo lo anterior deviene en incertidumbre y desconfianza; la confianza y la legitimidad, al igual que el mercado, se tienen que construir; aunado a esto, también se deben establecer las bases para la construcción de un espacio de concertación, cosa que escasamente se da en Aguascalientes.

En la región existen algunas líneas incipientes de iniciativas de diálogo social en el ámbito del fomento económico, pero su acción es más bien informal, esporádica y coyuntural, ya que las relaciones interinstitucionales carecen de la "densidad", "frecuencia" y "calidad" necesarias que pueden ser provistas por una sólida estructura de cámaras empresariales y sindicatos, con equipos técnicos capaces de abordar temas estratégicos a mediano y largo plazos, puesto que por lo general las iniciativas creadas van a la deriva del período municipal o gubernamental, con falta de solidez estratégica y visión de futuro para atacar problemas de fondo.

A esto se le agrega que no existe una amplia distribución de competencias técnicas y profesionales a nivel público e institucional, en los diferentes ámbitos territoriales, ni una amplia conciencia de ello, tal que posibilite los acuerdos sociales e iniciativas nacionales, estatales o municipales en campos como el fomento económico, las relaciones laborales o la formación y capacitación de recursos humanos, a efectos de que puedan materializarse al nivel de los actores locales. La región tiene dificultad para adaptar la oferta y demanda de asistencia tecnológica por las asimetrías de información de los actores, pero tiene los elementos necesarios para promover las capacidades tecnológicas existentes en el mercado. A pesar de todo, una de las grandes ventajas que ha tenido Aguascalientes es el haber permitido, por los ámbitos público y privado, la aplicación de programas flexibles de acuerdo con las competencias tecnológicas y las necesidades industriales en los distintos niveles.

En el *nivel macro*, las experiencias regionales de cambio estructural profundo en los tejidos productivos -que ante circunstancias políticas y sociales han tendido a renovar en unos casos, y en otros a posibilitar posicionamientos económicos competitivos en mercados internacionales, sobre todo a nivel sectorial- no han sido por desgracia la generalidad.

A *nivel meso*, los actores públicos responsables de las políticas de fomento económico no han privilegiado suficientemente la lógica de red, que puede ser caracterizada por una riqueza de actores a nivel meso, pero sí se identifican variadas instituciones con abiertas redundancias de tareas y acciones. Así, puede afirmarse que el mayor desafío se encuentra en la acumulación de capital social y la articulación público-privada para consolidar el tejido interinstitucional a nivel mesoeconómico y territorial.

Las implicaciones a *nivel micro* determinan para las PyME agascalentenses mayores dificultades relativas de acceso al crédito y a los mercados financieros, a los mercados laborales, de información y de tecnología. En todos ellos existen imperfecciones determinadas por asimetrías de información e indivisibilidades que afectan especialmente a las empresas de menor tamaño, pues su inserción en el tejido productivo es débil, y muestran además serios fraccionamientos por la falta de continuidad de los programas de apoyo. La opción de instrumentar mecanismos correctores que operan por el lado de la demanda, combinada con la relativa debilidad de instituciones intermediarias (instituciones puente) y la fuerte centralización de servicios financieros y no financieros, sesga en definitiva, contra las PyME de menor tamaño, la posibilidad de utilizar efectivamente tales instrumentos y mecanismos.

En años recientes, se observa que la maquiladora en Aguascalientes es uno de los actores que ejerce el liderazgo en la modernización industrial. Sin embargo, las innovaciones tecnológicas de este tipo de industria registran enlaces difusores o informativos muy débiles con respecto a las empresas productoras y las instituciones nacionales, lo cual apoya y estimula principalmente las actividades de desarrollo de redes de empresas e instituciones del exterior, reforzando los conocimientos y las ventajas tecnológicas en los países de capital externo.

Las empresas de este tipo de capital dan origen a pocas cadenas sectoriales y de producción, sus actividades económicas se encuentran coordinadas por grandes empresas multinacionales, a escala internacional, a través de vinculaciones altamente integradas de los procesos de producción e innovación, y altamente relacionadas con importaciones intraempresa, antes que con capacidades locales de producción. La débil integración y articulación con el conjunto de actividades industriales crea un círculo vicioso, cuyas características, referidas a la innovación, remiten a la mera adaptación de tecnologías desarrolladas a nivel internacional. Aunque las exportaciones manufactureras en Aguascalientes han incrementado su participación en las exportaciones a nivel mundial, su estructura productiva presenta también, como el sistema visto en conjunto, un bajo grado de integración regional. No obstante, también han crecido las importaciones de bienes intermedios, maquinaria y equipo. Así, el potencial para apropiarse de conocimientos tecnológicos e innovativos por parte de subsectores que dependen de capitales externos es muy limitado, pues está supeditado casi exclusivamente a las fuentes de cada sector, en donde la cooperación intersectorial es reducida, lo que también limita las redes de conocimiento interno y debilita el funcionamiento del SRI local.

Por otro lado, la relativa juventud de las instituciones que realizan investigación científica y tecnológica en Aguascalientes influye en la debilidad de su posición dentro del SRI, por la precariedad de los recursos económicos que se le destinan y la poca relevancia que la ciencia y la tecnología tienen en la cultura estatal. La modernización de las empresas locales exitosas se ha logrado mediante un ajuste industrial ocurrido preferentemente a través de innovaciones de proceso y cambios organizacionales, pero con poca renovación de capital fijo. De hecho, las actividades de investigación y desarrollo se orientan principalmente a la modernización de los procesos de producción, a mejoras en la organización de las mismas y a la calidad de los productos.

De todo lo anterior, se concluye que un SRI no puede sobrevivir (a riesgo de sufrir efectos fragmentadores y pérdida de cohesión) en un entorno exógeno desfavorable, que a su vez desencadena efectos negativos y se articula con los propios efectos perniciosos producidos

por el entorno endógeno. Si los SNI dependen de una atmósfera de competitividad sistémica, y por tanto de intensas interacciones entre sus miembros, que producen muchas formas de "energía humana" (interacciones, redes, correlaciones, informaciones, "interdicciones", conocimiento, competencia, etc.), puede decirse que el SRI de Aguascalientes, al estar sometido a elementos distorsionadores externos e internos, está comprometiendo su cohesión mínima necesaria (en términos de una masa crítica de densas estructuras reticulares), la armonía y el orden necesarios para producir sinergias y externalidades favorables al desarrollo de las capacidades tecnológicas.

Por tanto, los SRI son sistemas altamente vulnerables a condiciones exógenas y endógenas no controladas, que operan en entornos que requieren de un umbral determinado de cohesión interna para funcionar armónicamente y producir intensas sinergias que aseguren su continuidad como sistema. Su coherencia interna no depende sólo de la consistencia de sus articulaciones, por muy polivalentes, multidireccionales y multifacéticas que sean, sino también de condiciones multivariadas y de interacciones entre los Sistemas Regionales, Nacionales e Internacionales de Innovación (cuyo efecto de conjunto puede producir desequilibrios mayores), tanto internas como externas, en los niveles micro, meso, macro y meta económicos.

Las redes interinstitucionales de innovación en Aguascalientes, al estar expuestas a las relaciones específicas entre sus modos operación y vinculación, en el contexto de condiciones exógenas y endógenas precisas, están, a su vez, determinando un precario desarrollo del SRI, todavía débil, fraccionado, desequilibrado y, por ende, subintegrado.

4. DISCUTIENDO LOS RESULTADOS

Desde el punto de vista estrictamente cuantitativo, es necesario aclarar que los resultados alcanzados son aplicables exclusivamente al SRI de Aguascalientes, y que para ganar validez externa sería necesario replicar la metodología en otras situaciones similares. El trabajo aporta elementos que explican el desarrollo de estos sistemas en un contexto económico, social y tecnológico concreto; con los resultados se pretende contribuir a ensanchar el campo del conocimiento sobre los

sistemas de innovación que tienen como ámbito territorial una espacialidad de alcances regionales, como la abordada en este texto.⁴³

De las distintas interrogantes que fungieron como guías de investigación, se desprenden dos intereses básicos: la preocupación por "dimensionar" (valga la expresión) la distancia entre lo que los agentes del tejido interinstitucional dicen que hacen (la forma como operan) y lo que realmente logran en términos de eficiencia en el desempeño innovativo, esto es, de construcción misma del tejido (la forma como se vinculan), a fin de potenciar y aprovechar sus beneficios. Como se dijo, se construyeron dos índices que representaban el peso específico de las variables sometidas a análisis, a saber: un Índice de Operación y un Índice de Vinculación, encontrándose que ambos co-varían, aunque desigualmente. Estos índices permitieron una aproximación, si se quiere indirecta, al desempeño innovativo de las instituciones, cuyos resultados, marcados como tendencias, pueden asumirse como representativos del Sistema.⁴⁴

⁴³ Resulta una obviedad hacer notar el peso aplastante de la capital del estado en el entorno regional; en este caso, la región comprende las localidades del estado y diversas localidades de otros estados contiguos, teniendo como principal centro urbano a la ciudad de Aguascalientes y su zona metropolitana.

⁴⁴ La prueba de correlación entre los Índices Modo de Operación y Modo de Vinculación de las IEMSyS, muestra una correlación significativa con un nivel de confianza del 92.4%, y un porcentaje de error de 7.6% (con dos colas). Se aceptó por ello la hipótesis de investigación, lo que representa que por cada uno por ciento de variación en el Modo de Operación de las IEMSyS, el Modo de Vinculación variará en relación directa 0.489%, indicando el grado de relación lineal entre ambos modos, y que, ante ello, el Modo de Vinculación no es ajeno al Modo de Operación de las instituciones analizadas. La prueba de correlación entre los Índices Modo de Operación y Modo de Vinculación de las IPP, muestra a su vez una correlación significativa a un nivel de confianza del 81.4%, y un porcentaje de error del 18.6% (con dos colas). Por ende se aceptó también la hipótesis de investigación. Lo anterior significa que por cada uno por ciento de variación en el Modo de Operación de las IPP, el Modo de Vinculación variará en relación directa 0.52%, señalando el grado de relación lineal entre ambos modos y que el Modo de Vinculación tampoco es ajeno al de Operación de las instituciones analizadas. Se señaló que ambas pruebas, puesto que se trabajan con datos cualitativos (para las IEMSyS y para las IPP), no muestran más que las tendencias de las variables analizadas.

Los resultados obtenidos para las IEMSyS comprueban la existencia de grados diferenciales de integración del tejido interinstitucional, pues algunas instituciones registraron un mayor valor numérico en el Índice de Operación en comparación con el Índice de Vinculación, lo que quiere decir que estas instituciones resultaron más eficaces en sus funciones y tareas internas y poco eficientes en sus vínculos con las empresas y otros actores del SRI. Como era de esperarse, el Índice del Modo de Vinculación se encuentra en mayor medida relacionado con las IES y, en cambio, un Índice en grado mínimo -aunque no ausente- en las IEMS y de capacitación, es decir, las interacciones reales entre los componentes del sistema aparecen todavía débiles e incluso son inexistentes. Esta tendencia muestra una situación precaria por parte de las instituciones estudiadas en lo referente a sus relaciones de cooperación y colaboración a través de las estructuras reticulares innovativas; es preciso señalar que una de las variables de más bajo peso relativo dentro del Índice, y con signo negativo, se localizó en el componente denominado "impulsa la colaboración entre instituciones para la innovación", lo cual manifiesta el poco estímulo e incentivos que se otorgan a la innovación y al tipo de relaciones que se están creando.

La prueba de correlación entre los Índices Modo de Operación y Modo de Vinculación de las IEMSyS muestra que las variables están relacionadas y que los actores del Sistema de Innovación, que aparecen en el *corpus analítico* con el que se trabajó, registran actividades pertinentes al campo de las relaciones de colaboración y cooperación en torno a la innovación, aunque la manera de incorporar las interrelaciones en cada componente es de hecho desigual y con valores más bien bajos. A pesar de cierto avance en el desempeño innovativo del tejido interinstitucional, el interés por parte de los empresarios hacia el establecimiento de relaciones con el sector educativo no es suficiente. Además, los recursos para elaborar diagnósticos e instrumentar programas de capacitación adecuados a las necesidades de la región todavía son limitados, incluso en varias instituciones educativas hay poca respuesta a las demandas del sector productivo y en términos generales a los problemas de la entidad. Son muy escasos los vínculos entre las IES, los sistemas de investigación y la planta productiva. A pesar de ello, se reconoce que el fortalecimiento y la solidez de estos

vínculos es relevante para generar un proceso de innovación mayor en la región.

Los resultados obtenidos para las IPP reiteran la tendencia a que algunas instituciones operen de manera eficaz (y hasta eficiente) en sus funciones internas, pero en sus relaciones con el exterior, intra e interinstitucionales (es decir, el desempeño innovativo para reducir las asimetrías de información), no son tan ágiles, en comparación con las IES. A juzgar por los resultados del análisis, al interior de cada institución existe más la preocupación por eficientar sus procedimientos de operación y todavía una escasa manifestación de ligas y articulaciones eficientes para entablar fecundas interacciones innovativas con las demás instituciones, aunque en el discurso se acepta la relevancia de esas ligas. A pesar de que el desempeño de las empresas depende de las competencias y el grado de acumulación de conocimientos tecnológicos de los recursos humanos, las firmas aguascalentenses realizan reducidos esfuerzos en investigación y desarrollo y contratan pocos empleados profesionistas y específicamente recursos humanos altamente calificados, lo que obstaculiza de manera significativa, dentro del SRI, la creación de vínculos adecuados y la transmisión de conocimientos tácitos con el sistema de producción.

Las precarias relaciones de colaboración y cooperación que se establecen tienen objetivos múltiples (es decir, se produce una *dispersión de las finalidades*, que a su vez provoca una *distorsión de la asociatividad*), pero se orientan poco a la innovación y al desarrollo tecnológico; más aún, las relaciones existentes que se entablan sobre la base de las capacidades de investigación entre las IES y el sector productivo, son todavía escasas, sobre todo en cuanto a la cantidad de actividades de investigación; las actividades comprenden desde la prestación de servicios especializados, hasta el entrenamiento de personal de alto nivel, el desarrollo de investigación básica de interés para las empresas (en el mejor de los casos, la adaptación o mejora de equipo) y el desarrollo tecnológico, situación, esta última, que no es la más frecuente.

El rubro de Ciencia y Tecnología (CyT) todavía no genera la certidumbre y fortaleza necesarias para crear densas redes entre las IES, las instituciones públicas y las empresas de Aguascalientes. Sin embargo, a pesar de las dificultades y limitaciones, en el estado se están creando los elementos necesarios para transformar el ambiente a favor de las

actividades científicas y tecnológicas; por lo menos, como lo demostró el análisis de contenido, comienza a extenderse una terminología pertinente, crecientemente compartida por sus actores, alrededor de los sistemas de innovación.

Por otro lado, desde una perspectiva global, el análisis de contenido parece apuntar la tendencia a considerar las relaciones Gobierno-IP, IES-IP, IES-Gobierno como indispensables para el funcionamiento del sistema económico y social, pero más en términos de financiamiento, vinculación y capacitación (que parecen ser las variables terminológicas clave), que en desarrollo de tecnología e innovación, lo que queda de manifiesto por el escaso peso de las instituciones del área científica y tecnológica y la todavía escasa vinculación de los proyectos científicos y tecnológicos de las IES con el aparato estatal y con las empresas.

Del análisis de contenido se desprende que la "noticia" (el propio discurso de la prensa a través de los encabezados de los diarios) tiende a enfatizar la situación precaria de las empresas y en cambio el cuerpo de la nota (que recoge *grosso modo* el propio discurso de los sujetos) se mueve en el espacio de interacción entre las instituciones, planes y programas de gobierno, los organismos de la iniciativa privada y las instituciones educativas, débilmente apoyadas todavía, al menos en el discurso, por instituciones intermedias y mucho menos por centros de investigación y desarrollo.

El análisis no arroja suficiente evidencia de que los agentes del Sistema Regional de Innovación tengan una noción clara de la competitividad sistémica, del aprendizaje tecnológico, de los conocimientos codificados y tácitos (salvo excepciones), de las innovaciones incrementales, de las redes de distintos tipos, y realmente poco de las relaciones de cooperación, colaboración o coordinación. A partir de que la comunicación es interacción entre dos o más sujetos (en este caso las instituciones, a través del discurso de las mismas en la prensa), las pruebas de correlación realizadas muestran una relación positiva entre la incorporación (en los sujetos) de un código mínimo de comunicación de los Sistemas de Innovación, y la frecuencia de uso de un repertorio terminológico pertinente, lo que implica que a mayor frecuencia de uso de la terminología, mayor grado de incorporación del código.

Asimismo, a través de la hipótesis de que la diversificación de un Sistema de Innovación, tal como aparecía en la prensa, estaría relacio-

nada con la frecuencia de las interdicciones de los sujetos declarantes (de tal suerte que entre mayores fueran las interdicciones, mayor será la diversificación del discurso, y por ende del Sistema), se aportan elementos para apoyar indirectamente la hipótesis de que la integración y el desempeño de un SRI están relacionadas con la densidad de los entrelazamientos entre sus componentes, de modo que entre mayores sean dichos entrelazamientos, mayor será la integración del Sistema, aun en condiciones de inestabilidad dinámica. En ambos casos los resultados tan sólo permiten afirmar que se observa una tendencia a que cada vez más se va conformando un macro campo semántico que está siendo creciente pero desigualmente compartido por los actores del Sistema, y no garantiza en la realidad que dichos actores estén llevando a cabo acciones en la misma dirección e intensidad (como lo demostró el análisis estadístico), en orden a desarrollar las capacidades tecnológicas necesarias para innovar.

Teniendo en cuenta que actualmente existe un creciente interés de los actores de los SRI para enfrentar la competencia global en el marco de la emergencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en este escenario de globalización, el grado de desarrollo del SRI, entendido -no está de más repetirlo- como la trama de redes que establecen las instituciones públicas y privadas (y no tanto las empresas específicas, como se hace en el análisis sectorial) en términos de las interrelaciones que las ligan entre sí, tiene una influencia determinante en la competitividad de las firmas. La relevancia de esta situación radica en que si el SRI funciona bien para el desarrollo de la capacidad innovadora de las empresas, y por lo tanto de su competitividad, éste se vuelve un elemento de cuasi mercado que tiene efectos de palanca, aumentando las competencias técnicas y organizacionales de la región y específicamente de las empresas. Es decir, si lo determinante en el grado de funcionamiento del SRI estriba en que éste se puede convertir en una restricción del entorno o en un elemento que potencia el desarrollo, y si los SRI funcionan adecuadamente, contrarrestan las desventajas asociadas con el tamaño de las empresas (de ahí la importancia del modelo).

Aunque la existencia del SRI no anula las diferencias entre las trayectorias de las empresas, el desarrollo desigual de los factores microeconómicos explica diferencias de empresas en un mismo sis-

tema que puede ser exitoso. De ahí que no todas las empresas son capaces de aprovechar la atmósfera creada y se requiere de un umbral mínimo de capacidades, y lo importante es precisamente elevar ese umbral mínimo. En esto, el papel que ocupan las instituciones es imprescindible, ya que, conjuntamente con otros actores, contribuyen a generar medidas de cooperación, colaboración y competencia (*id est*, redes interinstitucionales) para la construcción de un entorno territorial activo y dinámico, capaz de producir complementariedades, sinergias y externalidades positivas que ayuden a crear y solidificar las ventajas competitivas de la región.

Precisamente, en el caso de Aguascalientes los resultados arrojan que ese umbral mínimo de competencias que diferencia los desempeños innovativos no se ha alcanzado *en el sistema como un todo*. Así que la inestabilidad dinámica que caracteriza a estos sistemas se torna en desequilibrio estático, incapaz de desatar sinergias colectivas de largo alcance. Por esa razón este trabajo proporciona evidencia y elementos explicativos que dan cuenta de ese tipo de asimetrías.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Por su complejidad, es punto menos que imposible abordar todas las facetas o aristas de los sistemas de innovación. La acotación del trabajo dentro de los límites establecidos en este artículo no impide sin embargo visualizar un buen número de posibles líneas, sublíneas o proyectos de investigación en este campo, de los cuales menciono algunos en los párrafos siguientes. Por ejemplo, sería importante identificar los factores condicionantes externos frente a los cuales puede tener éxito una política industrial local, así como la manera en que influyen positiva o negativamente; a mi juicio, esto constituye uno de los elementos centrales para futuras investigaciones. Lo anterior es necesario porque de los resultados de un trabajo de esa naturaleza pueden derivarse las acciones y medidas de cohesión y flexibilidad necesarias para la planeación estratégica de las políticas económicas que afectan a los actores y las relaciones locales. Es decir, el punto clave es la manera en que interactúan las relaciones internas y externas.

También, convendría observar, establecer y evaluar, en términos de un análisis de competitividad (entendida ésta como la capacidad de

crecimiento sustentable en mercados crecientemente globalizados), los paralelos y contrastes de la situación relativa de los diferentes segmentos de las PyME, a nivel local, regional, e incluso por zonas geográficas; su inserción competitiva, sus propias dinámicas y los elementos del entorno. Es decir, reconociendo que el punto de partida es muy diferente (aun dentro del entorno nacional), así como también lo ha sido el énfasis de las políticas de fomento al desarrollo productivo en general, interesa establecer parámetros de comparación con respecto a la situación competitiva de las PyME, e incluso del comportamiento general de las empresas, su evolución en los últimos años y el papel que en esta dinámica han jugado los entornos competitivos y las políticas industriales adoptadas en una localidad u otra, en una u otra región.

En esta misma línea, se podrían estudiar y analizar los sectores de mayor relevancia en cada una de las localidades, municipios y regiones, y la manera de crear a nivel territorial las competencias hacia atrás y hacia delante, es decir encadenamientos productivos exitosos, con proveedores a nivel nacional, regional y local, y soportados en primera instancia por instituciones políticas gubernamentales. La distinción de elementos en los niveles meta, macro y meso económicos permitiría identificar paralelos y contrastes y, a la vez, revelar debilidades o carencias en una región o localidad a partir de las fortalezas o avances identificados en otras regiones o localidades. Ello puede servir de antecedente en el diseño, definición o corrección de los énfasis en las políticas creadas, de tal manera que los estudios realizados sirvan de apoyo a la construcción del entorno territorial activo en cada región. Muchas otras líneas podrían derivarse de los aspectos no resueltos en esta investigación y en general de la complejidad de los sistemas de innovación, por ejemplo, la relación de éstos con la variada gama de recursos humanos y del capital social; aquí sólo se ha querido señalar las anteriores, que parecen más inmediatas y perentorias. ❁