

# Desarrollo de capacidades tecnológicas locales: una aproximación al caso de Michoacán<sup>1</sup>

---

Salvador Padilla Hernández<sup>2</sup>

## Resumen

**H**oy día la literatura económica sobre los diferentes aspectos relacionados con la complejidad dinámica de las organizaciones productivas, empresas o industrias es abundante y está en plena efervescencia. Este artículo aborda, desde la perspectiva de la teoría evolucionista de la firma ciertos aspectos de esa complejidad: el desarrollo de las capacidades tecnológicas dinámicas de la empresa industrial; las formas en que se aprende o acumula el conocimiento tecnológico, productivo y organizacional al interior de la misma; pero, también al exterior de la empresa si se piensa en la multiplicidad de vinculaciones productivas, de intercambio de información y conocimientos tecnológicos que se dan en aglomeraciones industriales, distritos o parques industriales. Con base en ello aquí se plantean los fundamentos teóricos que nos permiten aproximarnos al estudio de las características evolutivas de la empresa innovadora y a la industria en Michoacán.

**Palabras clave:** capacidades tecnológicas; aprendizaje; innovación; productor; Michoacán.

Facultad de Economía  
"Vasco de Quiroga",  
UMSNH.  
spadilla@zeus.umich.mx

---

<sup>1</sup> Este artículo es un avance de un proyecto de investigación de mayores alcances avalado por la Coordinación de Investigación Científica de la UMSNH.

<sup>2</sup> El autor agradece los comentarios y sugerencias que el Dr. Andrés Solari Vicente hizo a la versión preliminar de este trabajo. Evidentemente, los desaciertos que en éste persistan son responsabilidad exclusiva del primero.

## **A manera de introducción**

Este trabajo tiene como propósito presentar algunos avances preliminares de la investigación sobre las posibilidades de desarrollo económico e industrial local en Michoacán. Los medios disponibles para lograr una evolución progresiva de la economía del estado hacia mejores niveles de vida se pueden examinar desde dos puntos de vista, que si bien son complementarios, aquí se separarán por motivos de exposición: la creación de capacidades tecnológicas y productivas (CT) endógenas (y exógenas) a las firmas y a la industria; y, la exploración de la innovación tecnológica y organizacional (IT) a través de los diferentes mecanismos de aprendizaje tecnológico (AT). Las CT constituyen el potencial con que cuenta una empresa para producir determinado bien destinado a los mercados local o nacional, aun el internacional, e incluyen no solamente la maquinaria y el equipo con que cuenta una empresa o una industria sino, principalmente, la experiencia productiva acumulada por los individuos o grupos de personas y expresada en las habilidades y conocimientos que éstos adquieren con la práctica diaria en el trabajo. No obstante, para la creación de dichas capacidades influye de manera determinante el proceso de aprendizaje tecnológico. Éste es, a la vez que el punto de partida para la formación de CT, el resultado que se expresa en la modificación de procesos de producción y la creación novedosa de productos destinados a las actividades económicas a nivel mundial.

Abordar esos conceptos es una tarea necesaria y crea un puente para tratar sólidamente y desde otro punto de vista la cuestión del desarrollo local en Michoacán, razón por la cual, se hizo una revisión de la literatura más importante sobre CT y AT, además de indagar en los escritos más recientes sobre el desarrollo local de este estado. Si bien esas investigaciones no hablan de manera explícita sobre la formación de capacidades tecnológicas y aprendizaje tecnológico, sí constituyen la materia prima para conseguir el objetivo arriba señalado. En este sentido, esta manera de plantear el problema del desarrollo local ligado al desarrollo de las capacidades tecnológicas, el aprendizaje y la innovación es un aspecto inexplorado en Michoacán y, por lo tanto, pretende ser la aportación principal de este trabajo.

Por consiguiente aquí se adoptan como guía de análisis las siguientes tres preguntas: ¿Con qué CT cuentan las empresas y los grupos de empresas industriales en Michoacán? ¿Cómo se explica el AT y cómo influye en la formación de capacidades tecnológicas? ¿Cuáles son los factores que impiden a las

empresas absorber y asimilar el conocimiento tecnológico; penetrar en los nichos de mercado que se abren a partir de las nuevas opciones tecnológicas generadas por la expansión de los mercados?

Los cuestionamientos anteriores se irán aclarando a lo largo de cinco secciones. En las tres primeras se explora el significado de las CT, del AT y del IT así como el tema de las relaciones empresariales, particularmente aquellas que toman la forma de interacciones entre empresas productoras y usuarias. En la cuarta sección se subraya la importancia que la empresa para el desarrollo local. Posteriormente, en la quinta sección se establece la forma en que las relaciones entre las empresas contribuyen al desarrollo económico local, regional o nacional y se analizan algunos estudios recientes sobre las micro, pequeñas y medianas empresas en México y de manera particular en Michoacán. Finalmente, en las conclusiones se hace hincapié en la relevancia de las capacidades tecnológicas, del aprendizaje y del conocimiento tecnológico como elementos indispensables para aproximarse al conocimiento de la firma y la industria en el estado.

## **1. Una mirada hacia las capacidades tecnológicas**

En las últimas dos décadas, por lo menos, se ha reconocido la importancia que ha adquirido la administración, la gestión y la organización estratégicas de la IT (Burgelman, Robert, et al., 1995) y la acumulación de CT en las empresas (Pavitt, 1984; Bell y Pavitt, 1993). De esos conceptos aquí se enfatiza el que se refiere a la acumulación de capacidades tecnológicas ya que este elemento es central en la conducción estratégica del cambio tecnológico, las relaciones interempresariales productor-usuario y el desarrollo de las empresas, la región o el país.

Por acumulación de CT se entiende el potencial con que cuenta una empresa para producir un bien determinado y se caracteriza por la existencia de vínculos que relacionan procesos como el AT o el cambio técnico con acervos tangibles e intangibles (Pavitt, 1984; Bell y Pavitt, 1993).<sup>3</sup> De la suma de am-

---

<sup>3</sup> Jasso y Torres (2002) establecen que el AT influye en la creación de capacidades tecnológicas propias más que en la creación de capacidades productivas, puesto que el aprendizaje es el conjunto de procesos mediante los cuales las empresas acumulan conocimiento técnico, know-how y experiencia para la planeación, construcción, operación, adaptación y mejoramiento de los procesos de producción.

bos, procesos y acervos, resulta la producción de bienes y servicios. Este concepto es relevante ya que la divergencia en la acumulación de capacidades tecnológicas entre las empresas productoras y usuarias es crucial para explicar por qué algunas firmas sí son aceptadas como productoras y otras no. Por ejemplo, para poder vincularse productivamente con las grandes corporaciones nacionales o transnacionales las firmas pequeñas y medianas locales requieren certificarse con los estándares de calidad reconocidos internacionalmente como las series ISO 9000, además de ser confiables en términos del cumplimiento de la legislación –incluyendo la referida al medio ambiente– si cuenta con el ISO 14000.

Los desarrollos teóricos sobre la noción de CT los podemos encontrar con anterioridad en las contribuciones de Penrose (1972, 1959) y Richardson (1972). Penrose, autora a la que volveremos más adelante, hace hincapié en que la empresa es a la vez una organización y un acervo de recursos productivos, humanos y materiales, pero también enfatizan en el potencial endógeno de la firma para crecer con base en los “servicios productivos” que ésta posee como fundamento para su expansión presente y futura. Adicionalmente, el crecimiento potencial de la empresa penrosiana deviene de fuentes tanto endógenas como exógenas (Pavitt, 2001). Richardson, por su parte, define en qué consisten las CT de la firma: éstas radican en la organización, el conocimiento, la experiencia y las habilidades productivas (Richardson, 2002, 1972).

En el cuadro uno se presenta una visión de conjunto de algunos de los diversos autores que han contribuido al desarrollo de las potencialidades analíticas de este concepto. Varios de los académicos mencionados en el cuadro uno aparecerán más adelante.

## **2. Aprendizaje tecnológico e innovación**

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española “el aprendizaje consiste en la acción y efecto de aprender algún arte u oficio”. En ese sentido, aprender de la ciencia y la tecnología significa, entonces, adquirir el conocimiento científico y tecnológico por medio del estudio, la práctica y la experiencia.

En particular el aprendizaje tecnológico es un proceso que se desenvuelve en tres dimensiones: las dimensiones temporal, espacial y socioeconómica.

<b>Cuadro 1</b>	
<b>Conceptualización de las Capacidades Tecnológicas según autor</b>	
Autor	Capacidades Tecnológicas
Penrose, (1972)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señala que la empresa es al mismo tiempo una organización y un acervo de recursos productivos, humanos y materiales. La firma tiene un potencial endógeno para crecer con base en los <i>servicios productivos</i> que toma como base para su expansión presente y futura; el crecimiento potencial proviene de fuentes endógenas y exógenas</li> </ul>
Richardson, (1972)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece que las CT radican en la organización, el conocimiento, la experiencia y las habilidades productivas</li> </ul>
Bell, (1984) Bell y Pavitt, (1993) Bell y Pavitt, (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indican que la acumulación de CT es el potencial con que cuenta una empresa para producir un bien determinado. Se caracteriza por la existencia de vínculos que relacionan procesos como el aprendizaje tecnológico o el cambio técnico con acervos tangibles e intangibles</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecen un marco metodológico para mostrar las capacidades tecnológicas de las empresas industriales a través de tres funciones: inversión, producción y vinculación y tres tipos de habilidades: básicas, intermedias y avanzadas</li> </ul>
Prahalad y Hamel, (1990)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponen el concepto de <i>competencias clave</i> de la firma que se materializan en las habilidades y los conocimientos de las personas para fabricar <i>productos clave</i> de acuerdo con la actividad específica a que se dedica cada firma</li> <li>Las <i>competencias clave</i> constituyen el aprendizaje colectivo en la organización, especialmente para coordinar diversas habilidades productivas e integrar diversas tecnologías.</li> </ul>
Cohen y Levinthal, (1990)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecen el concepto de <i>absorptive capacities</i> con el cual denotan las habilidades de las empresas para captar la nueva información del exterior y sus aptitudes para asimilar y aplicar dicha información para fines económicos y comerciales.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las <i>absorptive capacities</i> son un elemento crítico que estimula la capacidad de innovación tecnológica de las firmas</li> </ul>
Dosi, (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina que las capacidades tecnológicas representan las habilidades de la empresa para resolver problemas técnicos y organizacionales</li> </ul>

Teece y Pisano, (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecen el concepto de <i>capacidades dinámicas</i> que son las que permiten a la empresa crear nuevos productos y procesos y responder a los cambios en las circunstancias del mercado</li> <li>• Las capacidades dinámicas contienen dos dimensiones: una económica-organizacional -lo que implica decidir qué producir y a qué precio; determinar si conviene fabricar o comprar los insumos para las mercancías que se van a producir; y, resolver cómo diseñar una estructura organizacional que permita un desempeño eficiente para llevar a cabo la producción. La segunda dimensión es la tecnológica –que incluye las habilidades para aprender, diseñar, desarrollar nuevos productos y nuevos procesos y aprovechar las instalaciones eficientemente</li> <li>• Constituyen una serie de habilidades tecnológicas diferenciales, activos complementarios y rutinas organizacionales que integran la base de las capacidades competitivas de la firma en un negocio en particular</li> </ul>
Nonaka y Takeuchi, (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugieren que las capacidades tecnológicas constituyen una habilidad para mantener las capacidades dinámicas de la firma sin réplica por parte de las empresas competidoras.</li> <li>• El conocimiento productivo no se puede llevar a cabo únicamente con la transmisión de información. Sólo en el caso de que el conocimiento relevante se pueda codificar y entender, el problema de replicar el conocimiento se convierte en un simple problema de transmisión de información.</li> <li>• En efecto, la réplica y transferencia (de conocimientos) es difícil en ausencia de transferencia de personas. No obstante, esto puede minimizarse si se invierte (tiempo y dinero) para convertir el conocimiento tácito en codificado</li> </ul>
Jasso y Torres, (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostienen que en la creación de capacidades tecnológicas influye de manera determinante el aprendizaje tecnológico</li> </ul>
Dutrénit (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace hincapié en el concepto de edificación de capacidades tecnológicas e identifica dos enfoques. El primero, corresponde al developing countries literature, y el a segundo al strategic management literature</li> </ul>
Fuente: elaboración propia.	

Esto es, el aprendizaje tecnológico es un fenómeno evolutivo y acumulativo que se va dando con el transcurso del tiempo y con la adquisición de experiencia productivas nuevas en un espacio determinado como, por ejemplo, el interior de una empresa o conjunto de empresas, una industria, una región o una localidad.

Al mismo tiempo, el aprendizaje tecnológico implica la adquisición de ciertas destrezas cognitivas mediante las cuales los integrantes de una empresa o de una red de empresas industriales o agroindustriales adquieren o amplían sus habilidades productivas y las ponen en práctica dando lugar a un proceso permanente de evolución y cambio técnico.

Asimismo, dado que los miembros de una empresa o de un determinado sistema socioeconómico local o regional están dotados de entendimiento pueden, por lo tanto, no sólo apropiarse del conocimiento tecnológico a voluntad, sino que también pueden guardarlo en la memoria, modificarlo, aumentarlo, difundirlo, compartirlo o deshacerse de él para reaprender de nuevo (Nonaka y Takeuchi, 1995).

La literatura sobre el aprendizaje tecnológico es abundante y, desde luego, el concepto se ha desarrollado y elevado su capacidad analítica para examinar los fenómenos asociados con las actividades productivas. En el cuadro dos se resumen las aportaciones de algunos autores y más abajo se amplía su explicación.

Es a principios de los años sesenta que el tema del aprendizaje tecnológico reapareció con mayor fuerza y, particularmente, a partir de que Arrow (1962) propusiera el concepto de "aprender haciendo" para referirse al aprendizaje que se adquiere en la práctica cotidiana del trabajo. A partir de entonces se ha desarrollado el concepto de "aprendizaje tecnológico" el cual ha adquirido el estatus conceptual y analítico que hoy tiene en sus diversas modalidades, entre el que se encuentra el concepto de "aprender usando" aportado por Rosenberg (1979 y 1982: 120-140) y asociado al uso de nuevas tecnologías. Años más tarde Lundvall (1988 y 1992) postula el "aprendizaje interactivo", para referirse al proceso de intercambio de información y apropiación del conocimiento tecnológico que se da en la interacción entre productores y usuarios.

Por otra parte, podemos definir al AT como el proceso que permite la acumulación de capacidades tecnológicas de la empresa. Es un fenómeno

<b>Cuadro 2</b>	
<b>Conceptualización del aprendizaje tecnológico según autor</b>	
Autor	Aprendizaje Tecnológico
Arrow, (1962)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuso el concepto de <i>aprender haciendo</i> para referirse al aprendizaje que se adquiere en la práctica cotidiana del trabajo</li> </ul>
Rosenberg, (1979)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantea el concepto de <i>aprender usando</i> asociándolo al uso de nuevas tecnologías</li> </ul>
Lundvall, (1988)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula el concepto de <i>aprendizaje interactivo</i> para referirse al proceso de intercambio de información y apropiación del conocimiento tecnológico que ocurre en la interacción entre productores y usuarios</li> </ul>
Villavicencio y Arvanitis, (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecen que el aprendizaje está constituido por la acumulación de experiencias que conforman el acervo de la empresa. Es un fenómeno acumulativo con mecanismos de interacción y regulación tácitos en donde el conocimiento es producto de una continua interacción entre actores sociales. Es un proceso interactivo que ocurre preferentemente en la relación entre proveedores y clientes a través de la cooperación tecnológica</li> </ul>
Nonaka y Takeuchi, (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalan que el aprendizaje es un proceso de adquisición de ciertas destrezas cognitivas por las cuales los integrantes de una empresa o de una red industrial adquieren o incrementan sus habilidades productivas, las ponen en práctica y generan un proceso permanente de evolución y cambio técnico</li> </ul>
Jasso y Torres, (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinan que el aprendizaje es el conjunto de procesos por los cuales las empresas acumulan conocimiento técnico, know-how y experiencia para la planeación, construcción, operación, adaptación y mejoramiento de los procesos de producción</li> </ul>
Fuente: elaboración propia	

acumulativo con mecanismos de interacción y regulación tácitos y formales, en donde el conocimiento es ante todo producto de una continua interactividad entre actores sociales, es un proceso interactivo que ocurre preferentemente en la interacción entre proveedores y clientes a través de la cooperación tecnológica (Villavicencio y Arvanitis, 1994). Colaboración tecnológica que como se po-

drá demostrar a través de estudios de caso en Morelia, en Michoacán o en México sólo ocurre cuando las empresas productoras nacionales tienen las capacidades tecnológicas suficientes para entablar una relación de proveeduría duradera. Esta investigación empírica se desarrollará más tarde en otros trabajos.

Ahora bien, si el proceso de (IT) o *cambio técnico* consiste en: a) la introducción de tecnología corporeizada en nuevos productos o procesos, y b) adaptaciones incrementales y mejoramiento de las capacidades de producción existentes, esto implica que la tecnología es un concepto dinámico (Villavicencio y Arvanitis, 1994), ya que incluye tanto elementos materiales como intangibles y, en buena parte, está constituida por información, por lo cual es importante tomar en cuenta los canales y mecanismos por los que se transmite esa información.

Los acervos intangibles son: la información, los conocimientos, habilidades, experiencias, vínculos y estructuras institucionales en y entre las empresas. Los acervos tangibles se relacionan con la *capacidad de producción*; es decir, son los componentes de un sistema de producción como el capital fijo, los productos y diseños especiales, los insumos especiales, la organización y los procesos de producción.<sup>4</sup>

Las habilidades y la experiencia del trabajador operativo conocidas generalmente como el "know how", aparecen en los acervos tanto como parte de las capacidades tecnológicas como de la capacidad de producción.

Algunos autores (Teece y Pisano, 1994; Prahalad y Hammel, 1990; Teece, 1998), coinciden en señalar que las capacidades de una empresa son una serie de habilidades tecnológicas diferenciales, activos complementarios y rutinas organizacionales las que integran la base de las capacidades competitivas de la firma en un negocio en particular. En esencia, las capacidades son las habilidades de la empresa para resolver problemas técnicos y organizacionales (Dosi, 1992: 198).

---

<sup>4</sup> En relación con la importancia que adquiere la información en el funcionamiento de la firma, cf. Fransman, M., (1994).

Las capacidades dinámicas (*dynamic capabilities*) de acuerdo con Teece y Pisano (1994) contienen una dimensión económica y organizacional y una dimensión tecnológica. Las capacidades económico-organizacionales de la firma implican: 1. Decidir qué producir y a qué precio; 2. Determinar si conviene fabricar o comprar los insumos para las mercancías que se van a producir; 3. Resolver cómo diseñar una estructura organizacional que permita un desempeño eficiente para llevar a cabo la producción.

La dimensión tecnológica, por su parte, incluye las habilidades para diseñar, desarrollar nuevos productos y nuevos procesos y aprovechar las instalaciones eficientemente. También incluye las habilidades para aprender. O como afirman Prahalad y Hamel (1990), las *core competences* son el aprendizaje colectivo en la organización, especialmente para coordinar diversas habilidades productivas e integrar diversas tecnologías.

Prahalad y Hamel (1990:81) por su lado, nos presentan un esquema que asemeja un árbol cuyas raíces son las "competencias clave" las cuales, a su vez, alimentan al tronco formado por los productos clave de la empresa (*core products*) de donde se desprenden las unidades de negocios de la firma y, de éstas últimas, surgen los productos finales.

De la literatura revisada acerca de las "*core competences*" se desprende que éstas radican esencialmente en las personas, en su experiencia, en sus habilidades y en el conocimiento tecnológico y organizacional de todos los integrantes de la empresa.

Al respecto, el concepto de edificación de capacidades tecnológicas Dutrénit (2000) identifica dos enfoques. El primero, entre los cuales están Bell y Pavitt, es la investigación tradicional sobre la acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas industriales de los países en desarrollo y que la autora denomina *developing countries literature* (DCL). Esta perspectiva teórica se ha concentrado en el proceso de aprendizaje individual necesario para construir una base mínima de conocimiento para emprender una actividad innovadora. Este enfoque —crítica la autora— no ha puesto suficiente atención en los aspectos gerenciales y organizacionales necesarios para hacer un uso estratégico del conocimiento.

El segundo enfoque, entre los que se encuentran Prahalad y Hamel; Teece; Pisano; y Shuen; por ejemplo, la autora le llama *strategic management literature*

(SML). Esta perspectiva analiza la adquisición de *core capabilities/competencias* estratégicas en las empresas ubicadas en los países industrialmente avanzados al tomar en cuenta los procesos de aprendizaje organizacional, la coordinación del aprendizaje y la integración del conocimiento; sin embargo —señala la autora— este enfoque ha puesto poca atención en explicar cómo se acumularon inicialmente dichas capacidades estratégicas.

En la perspectiva de estos autores lo importante es que los ejecutivos o gerentes identifiquen, cultiven y exploten las competencias clave de la firma; consigan que las habilidades tecnológicas y gerenciales se adapten rápidamente a las oportunidades que les ofrece el mercado. Cohen y Levinthal (1990) señalan que la habilidad de las empresas para captar la nueva información que proviene del exterior y sus aptitudes para asimilar y aplicar dicha información para fines comerciales (*absorptive capacities*) es un elemento crítico que estimula la capacidad de (IT) de las firmas.

En ese sentido, el conocimiento materializado en las competencias clave tiene una dimensión informal, no codificada o tácita, de tal manera que la imitación por parte de los competidores es difícil, pero no imposible (Dosi, 1988). Es más, la dificultad para que alguien pueda imitar o replicar las *competences/capabilities* debe ser considerada en sí misma una capacidad distintiva de una firma. Se trata entonces de un activo que debe ser construido dado que no se puede comprar o vender en el mercado. Las “capacidades dinámicas” son una subserie de las *competences/capabilities* que permiten a la empresa crear nuevos productos y procesos y responder a las cambiantes circunstancias del mercado. Teece y Pisano (Teece y Pisano, 1994) insisten en que las *competences/capabilities* se localizan en *the factory floor*, algunas en los laboratorios de investigación y desarrollo (I+D), y otras en las oficinas de los ejecutivos.

La ventaja competitiva de las empresas innovadoras radica justamente en las dificultades que enfrentan las firmas competidoras para replicar las capacidades dinámicas de las primeras. Sólo en el caso de que el conocimiento relevante se pueda codificar y entender, el problema de replicar el conocimiento se convierte en un simple problema de transmisión de información. La réplica y transferencia (de conocimientos de unos individuos a otros o de unas empresas a otras) es difícil en ausencia de movilidad o transferencia de personas. No obstante, este problema podría minimizarse si se invirtiese (tiempo y dinero) para convertir el conocimiento tácito en codificado (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Teece (1986:292), por su parte, elabora una esquema en el cual el conocimiento tecnológico clave para la IT aparece en el centro de las diversas actividades de la empresa (ya sean internalizadas o bien subcontratadas) como la manufactura, la distribución, los servicios, las tecnologías complementarias, etc.

Como consecuencia para Teece ya sea que la empresa decida integrar todos los activos necesarios para la IT o bien subcontratar las operaciones de manufactura y servicios con lo que la empresa conserva su *núcleo tecnológico* y su *know how* como clave para la IT y, por lo tanto, para la obtención de ganancias.

De acuerdo con Teece la integración completa (en una sola firma) de las actividades productivas puede ser innecesaria y costosa en virtud de que no todas las empresas son expertas en la fabricación de todas las partes de una computadora, de un automóvil o de un aeronave, por ejemplo. Además la integración inhibe el contacto con otras empresas lo que va en detrimento del aprendizaje y la IT que se puede obtener del contacto con otras empresas, pero evita el riesgo tecnológico (Figueiredo y Teece, 2000) e internaliza el costo de transacción.

En el otro extremo la empresa innovadora puede subcontratar partes o componentes y servicios, pero se expone al azar y a la dependencia de otras empresas que de otra manera sería deseable evitar. Dicho en otros términos se externalizan los costos de transacción.

### 3. Interrelaciones empresariales

En las páginas anteriores quedó resuelta la cuestión que se planteó al principio en relación con la conceptualización de las capacidades tecnológicas y el aprendizaje. No obstante, queda por resolverse una parte: los nexos entre capacidades tecnológicas y la interrelación productor-comprador más aun si ahora introducimos la diferenciación entre un producto simple y un producto complejo.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Esto es, la interfaz que se requiere construir entre el productor y el usuario es más intensa en intercambio de información y conocimientos tecnológicos cuando se trata de un producto complejo, y menos intensas cuando se trata de un producto simple o estandarizado. Por ejemplo, no es lo mismo producir una tarjeta madre (*mother board*) para computadoras o aparatos de telecomunicación la cual contiene miles de componentes microelectrónicos que producir suelas para zapatos o dulces y ates morelianos.

Las “core competences” tanto de productores como usuarios resultan esenciales para el éxito de cada una de las empresas, tanto si se consideran de manera individual, cuanto más si se trata de la relación entre redes de empresas establecidas en un distrito o parque industrial local o regional. La identificación (o falta de identificación) exacta de las competencias o capacidades tecnológicas esenciales por parte de cada una de las firmas objeto de esta investigación resulta esencial para la construcción o no de relaciones interempresariales exitosas locales.

Como se puede inferir de lo planteado más arriba, no sólo se trata de identificar las “competencias” y los “productos clave” a lo largo de la trayectoria tecnológica de cada una de las firmas sino también, en su caso, adquirirlas, crearlas y cultivarlas de tal suerte que –teóricamente- tanto productores como compradores tengan mayores posibilidades de entablar vínculos económicos y tecnológicos propicios a la IT y al aprendizaje tecnológico.

Ahora bien, se podría pensar que la acumulación de CT (conocimientos, habilidades, diseños, maquinaria, dirección y organización gerencial) que se requieren para fabricar un producto complejo es mayor que la necesaria para manufacturar un bien simple.

También se puede pensar que cuando se trata de fabricar un producto sencillo o estandarizado la acumulación de capacidades tecnológicas (recursos necesarios para generar y administrar el cambio tecnológico) y productivas (capital físico, humano y organizacional) son menores y que, por ende, no se requiere sino del establecimiento de una interfaz proveedor–cliente poco intensiva en intercambio de información tecnológica.

No obstante, si bien es cierto que el bien intercambiado puede ser simple o complejo lo que importa no es tanto el bien en sí mismo sino el tipo de interfaz que se establezca ya que puede tratarse –hipotéticamente- de un bien complejo cuya interfaz tiende a estandarizarse; o por el contrario, de un producto simple, pero de una interfaz que requiera de una mayor interacción productor-comprador (Andersen, 1991).

En el primer caso el bien es complejo, pero la relación de intercambio tiene también su ciclo de vida y ésta tiende a estandarizarse con el tiempo. En el segundo caso puede tratarse de un bien simple, pero de una relación de

intercambio nueva y que, por lo tanto, requiera en principio del establecimiento de una interfaz intensa y rica en intercambio de información. En un caso el AT tiende a disminuir o a empobrecerse y, en el otro, se requiere –paradójicamente– de mucho aprendizaje inicial.<sup>6</sup>

Por otro lado, existen diferentes tipos de relaciones interempresariales. Por ejemplo las conocidas como alianzas estratégicas, coinversiones, acuerdos tecnológicos, acuerdos de investigación y desarrollo (IyD), subcontratación y redes proveedor-usuario.<sup>7</sup> Debido a que ésta última forma de interrelación entre empresas productoras y usuarias es de importancia estratégica para el desarrollo local de las empresas en Michoacán y en México, y para su articulación a las cadenas nacionales e internacionales de producción o valor agregado, ésta investigación se concentra en las interacciones entre productores y usuarios.

Dado que el concepto de interfaz propuesto por Andersen (1991) se emplea en varias ocasiones en este trabajo, conviene definirlo desde un principio. El sentido que el autor le da al concepto de interfaz es que ésta sirve como medio de coordinación y comunicación entre productores y usuarios de artefactos específicos.<sup>8</sup>

Una interfaz corresponde a la aceptación mutua entre productores y usuarios e incluye la especificación de materiales e información acerca del proceso

---

<sup>6</sup> El ejemplo más claro en este sentido lo proporciona el estudio de Slaughter (1993), quien demuestra que aun tratándose de la fabricación de un producto simple o estandarizado como cierto tipo de materiales para la construcción residencial (*stressed-skin panels*), se requiere de un proceso intenso de cooperación e intercambio de información necesaria para la innovación y el aprendizaje. El estudio de Slaughter revela que la mayoría de las innovaciones fueron propuestas a los productores por parte de los constructores o usuarios. Para ello hubo necesidad de establecer una asociación de *facto* entre productores y constructores indispensables para diseñar los nuevos materiales requeridos por la industria de la construcción. La idea es que muchas de las innovaciones son provocadas por los usuarios, pero para ello se requiere de un intercambio de información intenso a la vez que la colaboración de los productores para reducir costos de fabricación y manufactura de dichos artefactos simples o estandarizados.

<sup>7</sup> Conviene aclarar que en este trabajo la diada proveedor-usuario se puede expresar, indistintamente, bajo los siguientes binomios: a) productor-cliente; b) productor-ensamblador; c) abastecedoras-armadoras, etc. El orden de los binomios también puede expresarse en sentido inverso.

<sup>8</sup> En relación con el tema proveedor-usuario se han escrito infinidad de trabajos. Además de los que se examinan en este trabajo para el caso de México merecen mencionarse las investigaciones realizadas por Corona et al. (1994) en donde se hace un recuento del debate actual en torno a la interrelación proveedor-usuario; Andersen (1991) quien propone utilizar el concepto de paradigma tecno-económico (a escala microeconómica) como una interfaz típica de interacción entre productores y usuarios; además de los trabajos de Lundvall (1988; 1992).

de producción de determinado artefacto, así como de sus partes y componentes. Dicho de manera breve, las interfaces entre productores y usuarios aluden a las características técnicas de los bienes a ser producidos; a la determinación de mejoras tecnológicas y al marco de referencia que especifica dichas mejoras.

Hay dos tipos de interfaz: las simples o estandarizadas que no requieren de mayor trueque de información. Las no estandarizadas son ricas en intercambio de datos y especificaciones propicias a la IT. En las primeras, las necesidades de intercambiar información son mínimas, pero no se genera IT. En las segundas, se puede romper con las especificaciones, establecer nuevas relaciones productor-usuario, generar innovaciones y propiciar el aprendizaje interactivo como una forma de interacción necesaria para la creación de nuevos bienes.

Por otra parte, las relaciones productor-usuario son una de las formas específicas que toman las redes económicas y tecnológicas que se tejen entre dos o más empresas. Este trabajo es sólo una parte de una versión más amplia que se centra en el análisis de las relaciones productivas e interindustriales y en el tipo de redes de IT<sup>9</sup> que existen en el ámbito local en Michoacán.

En este trabajo se entiende por relación proveedor-usuario la firma de un acuerdo o contrato<sup>10</sup> mediante el cual dos agentes económicos asumen una actitud tendiente (muchas veces de manera informal) a intercambiar información y conocimientos tecnológicos a través de los cuales se especifican los costos, los tiempos de entrega y las características técnicas de las partes, componentes o dispositivos a ser fabricados por un proveedor, para ser vendidos o entregados a un ensamblador o comprador final.

De esta forma lo que importa destacar en las interrelaciones empresariales que aquí se analizarán es el proceso mediante el cual se establece una

---

<sup>9</sup> Otro tipo de redes se analizan en Freeman (1982).

<sup>10</sup> Macho-Stadler y Pérez-Castrillo (1997) nos ofrecen una buena definición del contrato. Estos autores consideran que un contrato es una promesa confiable entre dos partes ("principal"- "agente") en el cual se especifican las obligaciones para cada una de ellas, en caso de posibles conflictos. En particular, se incluye el mecanismo de pagos bajo el cual el "agente" será compensado por su esfuerzo. Estos dos escritores hacen hincapié en el hecho de que el contrato sólo se puede basar en variables verificables (información), de tal manera que éstas puedan ser constatadas por un árbitro independiente para garantizar el cumplimiento del contrato. Existen también las variables no verificables, pero éstas no pueden tomarse como base para el establecimiento del contrato dado que no se pueden medir o constatar.

conducta que permite a los actores económicos entablar relaciones de comunicación y confianza, e intercambiar información y conocimientos tecnológicos que faciliten el aprendizaje y la IT.

Lo anterior tiene relación con las diferencias de complejidad en los contenidos y formas de la información y el conocimiento intercambiado. Esto es, a mayor complejidad de la información (i.e., información especializada o no estandarizada) mayor es la necesidad de códigos *ad hoc* que permitan el intercambio y la comunicación entre los agentes económicos involucrados, en este caso entre proveedores y clientes.

Ahora bien, al examinar la problemática de las pequeñas y medianas firmas innovadoras, el aprendizaje tecnológico, y las redes conformadas por este tipo de empresas, Villavicencio (1994: 765-766) encuentra que éstas se han visto en la necesidad de instrumentar cambios organizacionales, tecnológicos y a establecer redes de subcontratación. "Para formar parte de una red de subcontratistas, una empresa pequeña o mediana no sólo necesita tener costos de producción competitivos sino también habilidades tecnológicas para elaborar componentes de alta calidad y contenido tecnológico" (Villavicencio, 1994). En otras palabras, me parece que aquéllas son algunas de las condiciones para que las empresas puedan establecer relaciones de proveeduría en Michoacán.<sup>11</sup>

En la vinculación productor-usuario intervienen cuatro elementos (Lundvall, 1988:453-455): la fortaleza de la organización; la selectividad de dicha relación; el tiempo que implica construir lazos económicos; y el "espacio económico" en el que se llevan a cabo los vínculos entre ambos agentes económicos. Con respecto al primer elemento, la fortaleza de la organización está correlacionada con la complejidad o simplicidad de los productos. Esto es, se requiere de una organización proveedor-usuario en donde el elemento fuerte es la interactividad para producir artículos no estandarizados cuyo valor de uso cambia rápidamente. En ese caso es necesario establecer canales de información en un proceso que involucra tiempo y costos; además de crear códigos comunes de comunicación.

El segundo elemento de la relación ínter-empresarial ubicada en una zona industrial es la selectividad. Es decir, puesto que cada productor tendrá una

---

<sup>11</sup> Andrés Solari es un investigador que ha estudiado con profundidad, originalidad y rigor teórico la problemática de las empresas locales en Michoacán, véase por ejemplo: Solari (2002), además de la bibliografía que del autor se cita al final de este trabajo.

interacción muy cercana con un subconjunto de usuarios potenciales, y viceversa, la selectividad refleja la necesidad de desarrollar relaciones no económicas de jerarquía y confianza mutua a través del establecimiento de canales y códigos de información efectivos que permitan la comunicación entre proveedores y usuarios, determinante en la conducta tecnológica de las empresas.

El tercer elemento se refiere al hecho de que desarrollar este tipo de relaciones selectivas o establecer canales y códigos de información efectivos requiere tiempo. Debido a factores como la actitud frente al riesgo, la resistencia al cambio y el reforzamiento de las relaciones existentes, el usuario preferirá confiar en productores que conoce por experiencia, en lugar de verse involucrado con un nuevo productor.

Por esta razón la relación entre proveedores y usuarios tenderá a perdurar y presentará cierta resistencia al cambio; empero si los costos de mantener las relaciones existentes aumentan, o si los incentivos económicos ofrecidos por una nueva relación son sustanciales, puede ser posible que los usuarios establezcan relaciones con nuevos proveedores.

El cuarto y último elemento alude a que los vínculos entre proveedores y usuarios se definen en un "espacio económico" en donde se acoplan unidades económicas dentro de un sistema insumo-producto. La importancia de la distancia entre unos y otros varía de acuerdo con tres tipos de conductas innovadoras: uno, cuando la tecnología es estable, la información puede intercambiarse a través de códigos estandarizados, por lo que la información se transmite a grandes distancias con costos reducidos; por lo tanto, las relaciones que involucran unidades alejadas unas de otras no son afectadas por esa situación.

Dos, si el proveedor y el usuario desarrollan un dispositivo complejo como por ejemplo un microprocesador para diversos usos en la industria electrónica; o como una transmisión automática para el cambio de velocidades de un automóvil, la distancia geográfica que los separa debiera ser menor, los códigos de comunicación deberían ser flexibles y complejos; además, si existieran diferencias culturales entre ambos agentes económicos habría necesidad de establecer códigos que facilitaran la comunicación a través de la decodificación de los mensajes intercambiados.

Tres, si la tecnología cambia rápida y radicalmente, se vuelve importante la proximidad geográfica y cultural entre ambos agentes. En ausencia de estándares y códigos de información generalmente aceptados, las interfaces y la cultura común se convierten en elementos de importancia decisiva para el intercambio de información y el comportamiento de las empresas.

Aunque los planteamientos de Lundvall resultan útiles desde el punto de vista teórico y metodológico, la realidad empírica de países como México o estados como Michoacán hace necesario incorporar aspectos no contemplados en las aportaciones de este autor como, por ejemplo, las asimetrías tecnológicas que existen entre las empresas productoras mexicanas y las compañías ensambladoras transnacionales.<sup>12</sup> O bien los condicionamientos locales y empresariales a los que se ven sometidas las pequeñas y micro organizaciones productivas en Michoacán que en vez de impulsar la innovación y el cambio tecnológico se enfrentan a factores locales de carácter sistémico que traban u obstaculizan el progreso empresarial, pero que no lo cancelan definitivamente (Solari, 2005).

#### **4. Empresas y desarrollo local**

Es conveniente desarrollar esta sección procediendo de lo particular a lo general. En consecuencia, se partirá de la empresa individual pasando por las interrelaciones entre empresas para arribar a la noción de desarrollo local, o regional. De este modo, se requiere abundar sobre la interconexión entre desarrollo empresarial y desarrollo económico. El vínculo más relevante para explicar estos procesos y su concatenación es la IT y el cambio tecnológico, como lo demostró R. Solow.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Además de las contribuciones teóricas de Lundvall se discutirán e incorporarán en el marco analítico los planteamientos de Andersen (1991); Villavicencio y Arvanitis (1994); Bell y Pavitt (1993); Dutrénit (2000; 2001); Lara (1998); Nelson y Winter (1982); Corona et al. (1994); Prahalad y Hamel (1990); Teece (1986); Faulkner et al. (1995), entre otros.

<sup>13</sup> Solow (1971/1957) encontró que en un periodo de 40 años (de 1909 a 1949) el producto per cápita en Estados Unidos se duplicó en buena parte (87.5%) debido al cambio técnico. Una versión más actualizada de la importancia de la acumulación de CT como fuente de ventajas competitivas para el caso de la economía estadounidense, se encuentra en Abramovitz y David (2000), citada por Jasso, et al (2002). Un dato contundente y clarificador se refiere a la importancia que los países dan a la tecnología: entre 1980 y 1990 del total mundial las naciones desarrolladas invirtieron 95% en I+D. El restante 5% correspondió a los países en desarrollo (UNESCO, 1994; tomado de Jasso y Torres, (2002). Y se agrega, en el caso de la industria de autopartes, por ejemplo, el 75% de la tecnología procedió de otros países: 63% de EUA, 17% de Alemania, 6% de Japón, 4% de Inglaterra (SECOFI, 1993; tomado de Jasso y Torres, 2002).

Puesto que en esta investigación se destaca la importancia estratégica que tiene el desarrollo de las CT dinámicas en las empresas será necesario explicar no sólo el crecimiento a largo plazo de la empresa sino la dinámica que genera la proliferación de empresas o clusters en una determinada región o localidad. Por esa razón se recurrió más arriba a la contribución de Edith Penrose (1972/1959) a la teoría del crecimiento de la empresa. De acuerdo con esta autora el crecimiento de una empresa depende de la secuencia de cambios al interior de la misma así como de cambios externos a la firma. Esos cambios endógenos a la empresa provocan “desequilibrios” o presiones que es necesario superar expandiendo sus posibilidades de crecimiento. Esta autora pone énfasis en los recursos internos a la empresa, en los servicios productivos (o “capabilities”) disponibles, particularmente en las capacidades tecnológicas y organizacionales, y en la experiencia al interior de la empresa. De acuerdo con Penrose la firma crece si existen oportunidades de mercado y, por lo tanto, posibilidades de inversión rentable.<sup>14</sup>

Es decir, el nuevo conocimiento productivo que la empresa va adquiriendo de manera dinámica crea tanto desequilibrios (al interior de la misma) como nuevas oportunidades de crecimiento para ésta, a la vez que nuevas oportunidades de inversión para otras empresas.

Hay otro concepto relevante en la teoría del crecimiento de esta autora. Este se refiere a la posibilidad que tiene la empresa de “crear recursos” a través de un proceso permanente. Más exactamente el crecimiento de la empresa es el concepto central en su teoría de la firma, y la creación de recursos, experiencias, habilidades y conocimiento productivo es un proceso interminable (en una economía en crecimiento).

De acuerdo con Best (2002) el concepto de *capabilities*<sup>15</sup> no se reduce a una empresa individual sino que se extiende a otras empresas o conjunto de empresas y/o a una serie de aspectos de la organización industrial. El proceso

---

<sup>14</sup> De forma similar Chandler (1962) sostiene la tesis de que el crecimiento estratégico de la empresa resulta de percibir las oportunidades y necesidades creadas por el crecimiento de la población, el ingreso y el cambio tecnológico al emplear los recursos existentes de una manera más rentable.

<sup>15</sup> Quien lea el texto de Edith Penrose en vez de encontrar el concepto “capabilities” encontrará el término *productive services*. El primero se debe a un reemplazo que hizo Richardson (1972) del concepto de servicios productivos, sustitución que hoy emplea la mayoría de los autores que estudian la generación de capacidades tecnológicas estratégicas en las empresas.

de crecimiento, desde el punto de vista de las capacidades es también una teoría de la organización industrial. Allí, aparecen las redes como un medio de coordinación que pueden estimular la actividad de creación de recursos de la empresa.

A través de la introducción de relaciones estructurales en una organización industrial intra e interfirma, la perspectiva de la *capabilities* convierte el proceso de crecimiento de una firma en crecimiento de una región. Lo cual significa que el progreso sostenido de una región industrial supone la creación de la especialización y la diversificación de capacidades productivas.

El crecimiento, desde la perspectiva de los recursos, está relacionado con el cambio tecnológico y la organización de las firmas en una industria. La dinámica interna de la firma complementada por la dinámica interna/externa de las redes abiertas de organización industrial propaga un círculo virtuoso de crecimiento económico regional, particularmente relevante para la conducción de la economía local o regional con base en el conocimiento.

Las *capabilities* de una empresa como las habilidades de un individuo son moldeadas en un proceso de interdependencia mutua. Estos procesos interempresariales involucran simultáneamente la coordinación de recursos y la creación de capacidades.<sup>16</sup>

## 5. Michoacán: empresas y estructura industrial

Desde finales de los años 70 han proliferado los análisis sobre las pequeñas y medianas empresas en México. En dichos estudios se intentaba conocer el perfil de los empresarios, las características de su quehacer empresarial, sus perspectivas de desarrollo ante los cambios en la política económica del país, determinar las características más importantes de las empresas, o evaluar su potencial de desarrollo tecnológico. En todos los casos las recomendaciones de los estudios planteaban el diseño de programas de capacitación, asistencia técnica y financiamiento; o delinear una política que consolidara su existencia y

---

<sup>16</sup> El modelo de dinámica regional propuesto por Best (2002: 187), ilustra el proceso de desarrollo de capacidades tecnológicas regionales y, en consecuencia, el crecimiento de relaciones interempresariales lo mismo que el desarrollo local, o regional.

contribuyera a impulsar un salto tecnológico a través del cual se generara un mayor valor agregado (NAFIN-INEGI, 1993; Ruiz y Zubirán, 1992; Ruiz y Kagami, 1992; CIT-UNAM, 1991, FOGAIN, 1979, entre otros). Sin embargo, son pocas las investigaciones que se refieren a la formación de capacidades tecnológicas de las empresas en México y menos aun en Michoacán.

Por ejemplo, el Consejo Consultivo de Ciencias (1994), aborda la situación de las pequeñas y medianas empresas en México desde la perspectiva del desarrollo de capacidades tecnológicas. El desarrollo de dichas capacidades significa "contar con capacidades y conocimientos y habilidades técnicas, tanto en procesos de producción como en procedimientos gerenciales, administrativos y comerciales". La investigación comprende el estudio de tres sectores: productos alimenticios, bebidas y tabaco (subsector 31); sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico (subsector 35); y productos metálicos, maquinaria y equipo (subsector 38). De esos subsectores se eligieron las ramas que presentaban mayor dinamismo tecnológico. Del subsector 31 las ramas son: industria de la carne, elaboración de productos lácteos, elaboración de conservas alimenticias; del subsector 35 se tomaron las ramas de fabricación de otras sustancias y productos químicos, industria del hule y elaboración de productos de plástico; y del subsector 38 se escogieron las ramas de fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas, fabricación y reparación de muebles metálicos, fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales con o sin motor eléctrico integrado.<sup>17</sup>

En el estudio se utiliza el enfoque de la cadena de valor desarrollado por M. Porter, aunque se le hicieron algunas modificaciones para adaptarlo a las empresas nacionales, puesto que éstas no realizan formalmente algunas actividades previstas por dicho enfoque.<sup>18</sup> En el estudio, el instrumento desarrollado y adaptado para el análisis comprende: a) datos generales y variables que identifican la competitividad del sector, b) nivel empresarial, c) nivel tecnológico,

---

<sup>17</sup> El estudio se concentró en las ciudades de Guadalajara, Monterrey y la Zona Metropolitana del Distrito Federal; en las cuales se realizaron 35 encuestas: 8 del subsector de productos alimenticios, 15 del de sustancias químicas y 12 del subsector de productos metálicos.

<sup>18</sup> Según el enfoque de la cadena de valor de Porter (1985) la empresa se desintegra en actividades estratégicas relevantes como son: infraestructura, administración de recursos humanos, desarrollo tecnológico, actividades primarias y de soporte y gestión (logísticas de materiales, operaciones, logística del producto, ventas y mercadeo y servicios).

d) nivel de mercado, y e) nivel financiero. Asimismo, se construyó un perfil general de las Pymes y para cada uno de los subsectores se efectuó un análisis con respecto a recursos humanos, cómputo e informática, administración y organización, estrategia corporativa, gestión financiera, servicio al cliente, ventas y mercadeo, estrategias de mercado, gestión de calidad, operaciones y manufactura, compras e ingeniería, diseño e investigación y desarrollo.

En general, para las Pymes destaca el tipo de administración pues el 77% de los empresarios son profesionales lo cual se relaciona directamente con el hecho de que el 57% y 31% tienen una educación superior o posgrado, respectivamente (Solleiro, 1994). En lo que se refiere al tipo de organización legal el 68% de las empresas están constituidas como una sociedad mercantil y en sólo el 31% de los casos las compañías son producto de una asociación. Asimismo, se encontró que en el 26% de los casos las empresas se formaron porque el fundador era empresario (26%) o había ocupado un puesto gerencial en otras compañías.

Con respecto a la adquisición de conocimientos sobre el uso de tecnología y del manejo administrativo de la empresa sobresale, para el primer caso, que poco menos de la mitad (40%) adquiere conocimientos tecnológicos mediante el auto-aprendizaje; el resto del aprendizaje proviene de la escuela, empleos anteriores, relaciones u otra forma. En contraste, los conocimientos para lograr la gestión administrativa son adquiridos en la escuela o en empleos anteriores (63%) y sólo 20% lo adquiere por auto-aprendizaje.

En lo que se refiere al nivel tecnológico, particularmente la estrategia de ingeniería e investigación y desarrollo, el 46% planea su estrategia tecnológica de manera informal. Es decir, las empresas pudieron identificar las tecnologías estratégicas internas y llevar a cabo monitoreos tecnológicos para compararse con sus competidores. Es decir, en todos los casos más de la mitad ejecutaba ambas tareas de manera irregular.

Ahora bien, aunque el origen de la tecnología estratégica de las empresas es externo (49%), el 67% ha hecho innovaciones de productos, proceso o equipos. Sin embargo, esas mejoras tecnológicas se aplican para vender productos más bien maduros (67%). Sólo el 20% de dichas innovaciones se aplican a la manufactura de mercancías en crecimiento o novedosas.

Por otro lado, destaca que 20% de las unidades económicas incorporan nuevas tecnologías por medio de la investigación básica y aplicada, 37% desarrolla productos, procesos y equipos. No obstante, el 82% realiza actividades de copia y asimilación de tecnología, hace contratos de licenciamiento o compra tecnología. Con respecto a la relación proveedor-usuario sólo la mitad de las compañías tiene una relación estrecha con los clientes sobre aspectos del diseño de nuevos productos.

De acuerdo con los estudios anteriores se puede inferir que aunque la mayoría de los empresarios pequeños y medianos tienen cierto nivel de educación superior y, por lo tanto, de conocimientos técnicos y especializados, carecen de habilidades en materia de gestión tecnológica. En consecuencia, el proceso de adquisición y asimilación tecnológica es difícil, aun de procesos de administración de la IT.

Al tomar en cuenta la vinculación con proveedores es común encontrar que las empresas no establecen contratos con otras firmas pues el 74% consideraba que los posibles proveedores carecen de equipo o el 17% afirmaba que la capacidad de la planta no les permitiría solventar la demanda.

En este sentido, pero en el ámbito local, Solari (2001) realizó una investigación sobre la estructura industrial e innovativa en 17 empresas michoacanas. El autor estudia tres formas bajo las cuales las empresas han desarrollado nuevas relaciones interempresariales: la primera, el *outsourcing*. La segunda forma se refiere a los procesos de contratación de empresas de otras ramas diferentes a las que se desenvuelve una firma para la realización de trabajos que de otra forma implicaría que la empresa establezca departamentos internos propios. Este tipo de contrataciones son específicas por tiempo y acción determinada que suelen desarrollarse especialmente en el área de servicios: diseño de equipos y máquinas, publicidad, mercadotecnia, trabajos de secretaria, contratación de personal y comercialización, entre otros.

Por otro lado, con respecto a las nuevas relaciones con proveedores se establecen ya sea asociaciones firmes y estables con un solo proveedor o asociaciones simultáneas multiprovedores que compiten entre sí con base en acuerdos proporcionales de compras en función de precio y calidad.

La tercera forma de asociación es la que el autor denomina *producción conglomeral* que son conjuntos de empresas que se integran y relacionan entre

ellas con diversos tipos de contrataciones de mediano y largo plazo y que generen sinergias económicas, tecnológicas y administrativas y de flexibilidad entre sí.

Del total de la muestra de empresas michoacanas estudiadas por Solari (2001) diez enfrentaron la alternativa de construir relaciones estables de trabajo conjunto con otras empresas para cubrir demandas externas y siete, aunque contaban con potencial exportador son autárquicas, es decir, que se negaron a situaciones hipotéticas para establecer cualquier tipo de relación.

De la muestra de empresas que recibieron una propuesta para establecer algún tipo de relación 90% son micro y 10% pequeñas. Estas compañías rechazaron los vínculos por cinco razones: en primer lugar el 35% no quiere trabajar con otras empresas, 30% considera que el incumplimiento de las empresas nacionales no les permite aliarse; 20% rechaza la utilización de créditos, 10% no confían en que las empresas extranjeras cumplan y 5% temen a resultados inciertos.

Del estudio anterior se obtienen varias conclusiones. El rechazo a trabajar con otras empresas, el incumplimiento de las compañías nacionales y el temor a utilizar créditos del sector financiero comercial, no permite al empresario local, además de confiar en otros empresarios para establecer vínculos interempresariales, crear sinergias, aprendizaje y relaciones tecnológicas y, por lo tanto, generar efectos multiplicadores del desarrollo tecnológico y económico en la localidad o región.

En este sentido y tocante al desarrollo tecnológico de las micro y pequeñas empresas (Mypes) ubicadas en el estado de Michoacán (Solari, 2002), estudia algunos casos de Mypes innovadoras y encuentra que la IT de esas empresas se basa en trabajos de ingeniería; no obstante, no incrementan su participación en el mercado ni contribuyen al desarrollo económico local. De acuerdo con el autor las principales causas de esa situación son: a) la estructura de mercado predominante; b) falta de recursos humanos para el manejo estratégico de las innovaciones y de la empresa; c) dificultades institucionales, sociales y culturales para el trabajo colaborativo ínter-empresarial; y d) el entramado cultural que restringe la actividad empresarial dentro de los confines de la estructura familiar dificultando su flexibilidad y crecimiento.

Así el autor clasifica a las empresas michoacanas en tres grupos: a) las que enfrentan fuertes limitaciones estructurales (Mypes-FLE), b) las que enfrentan medianas limitaciones estructurales (Mypes-MLE), y c) las que no tienen trabas estructurales (Mypes-SLE) para estudiar con detalle los problemas que enfrentan este tipo de empresas. Precisamente a partir de ésta categorización de las firmas y de los hallazgos de Solari (2002) aquí se analizará la formación de capacidades tecnológicas de esos conjuntos de firmas utilizando el esquema analítico propuesto por Bell y Pavitt (1995). Generalmente las innovaciones de las Mypes son menores y no llegan a madurar como procesos completos de acumulación y crecimiento en los ámbitos locales. Los esfuerzos que las Mypes realizan para innovar que no pueden convertirse en motores del crecimiento empresarial, representan una desacumulación neta en términos del potencial de desarrollo de las localidades o regiones. De esta forma, el proceso de IT de las Mypes queda trunco con respecto a los impactos económicos y sociales más amplios a nivel local.

De la investigación realizada por Solari sobresale que el primer grupo de empresas posee capacidades tecnológicas básicas e intermedias en cuando a las habilidades de producción. Es decir, éstas firmas han desarrollado innovaciones de procesos basadas en la ingeniería, además, producen mercancías diferenciadas por la adaptación de productos que cumplen con cierto tipo de demanda. No obstante, aunque las innovaciones de éste grupo de empresas son menores y se limitan a mejoras y adaptaciones a los principales artículos existentes en el mercado por medio de la diferenciación, recurren al patentamiento como medio de apropiación de las innovaciones tecnológicas (cuadro tres). Además, las Mypes-FLE no han desarrollado capacidades tecnológicas en las actividades de apoyo. En efecto, debido a que la estructura organizacional es básicamente familiar no existe apertura para establecer redes de colaboración con otras empresas de la localidad, mucho menos con firmas de la región. Por ésta misma razón las empresas no contratan los servicios de consultores en el área de administración.

Cuadro 3						
Michoacán: capacidades tecnológicas de las Mypes-FLE						
CT	Actividades					
	Inversión		Producción		Vinculación	
	DyC	DDP	Organización de procesos y producción	Productos	Desarrollo de vínculos	PBC PS
Básicas	Estructura familiar sin pautas organizacionales		Pautas organizacionales básicas	Modificaciones o adaptaciones de productos Registro de patentes	Negativa a abrirse a socios financieros externos Sin redes	No se incorporan elementos externos a nivel administrativo
Intermedias			Desarrollo de innovaciones basadas en ingeniería productiva	Productos diferenciados Innovación anulada por la imposibilidad de cumplir con la demanda		
Avanzadas						

CT: capacidades tecnológicas, DyC: dirección y control, DDP: diseño y desarrollo de proyectos, PBC: proveedores de bienes de capital, PS: proveedores de servicios.  
Fuente: elaboración propia con base en Bell y Pavit, 1995 y Solari, 2002.

En contraste, las Mypes que enfrentan medianas limitaciones estructurales (Mypes-MLE) realizan innovaciones significativas tanto en procesos como en productos, por lo que han desarrollado capacidades intermedias en las funciones de inversión y producción. Las mercancías nuevas están altamente diferenciadas por la utilización de nuevos insumos o procesos novedosos, no obstante, no patentan dichas innovaciones. La forma de apropiabilidad es más bien el secreto industrial. Por otro lado, éstas empresas sí forman redes aunque sólo cuando existe la necesidad de difundir sus innovaciones (Cuadro cuatro).

Cuadro 4						
Michoacán: capacidades tecnológicas de las Mypes-MLE						
CT	Actividades					
	Inversión		Producción		Vinculación	
	DyC	DDP	Organización de procesos y producción	Productos	Desarrollo de vínculos	PBC PS
Básicas	Estructura familiar sin pautas organizacionales		Recursos humanos de baja calificación	No patentan	Establecimiento de redes cuando existe difusión de sus innovaciones	
Intermedias	Búsqueda de procesos e insumos novedosos		Innovaciones significativas	Innovaciones significativas		
Avanzadas						

CT: capacidades tecnológicas, DyC: dirección y control, DDP: diseño y desarrollo de proyectos, PBC: proveedores de bienes de capital, PS: proveedores de servicios.  
Fuente: elaboración propia con base en Bell y Pavit, 1995 y Solari, 2002.

Por su parte, en cuanto a la formación de capacidades tecnológicas y de innovación se refiere, las Mypes sin limitaciones estructurales han desarrollado capacidades productivas intermedias pues, además de llevar a cabo adaptaciones tecnológicas, han realizado innovaciones organizacionales (Cuadro cinco). Esta observación es congruente con los hallazgos de Solari (2002) en el sentido de que al ser empresas seguidoras de las innovaciones generadas en otras compañías, las Mypes-SLE generan innovaciones de gran alcance en procesos, diseño y comercialización, aunque en ninguno de los casos se recurre a la protección legal de las mejoras tecnológicas a través de las patentes. Esto resulta paradójico ya que comúnmente se espera que las empresas que exhiben mayores capacidades para innovar sean las que desarrollen una cultura de patentamiento.

Cuadro 5							
Michoacán: capacidades tecnológicas de las Mypes-SLE							
CT	Actividades						
	Inversión		Producción		Vinculación		
	DyC	DDP	Organización de procesos y producción	Productos	Desarrollo de vínculos	PBC	PS
Básicas	Estructura familiar sin pautas organizacionales		Recurso humanos de baja calificación	No patentan	Sin redes Transferencia de innovaciones vía conocimiento y habilidades		
Intermedias			Adaptación tecnológica Innovaciones de gran alcance en procesos, diseño y comercialización				
Avanzadas							

CT: capacidades tecnológicas, DyC: dirección y control; DDP: diseño y desarrollo de proyectos; PBC: proveedores de bienes de capital; PS: proveedores de servicios. Fuente: elaboración propia con base en Bell y Pavit, 1995 y Solari, 2002.

Tomados en conjunto los tres grupos de empresas sólo han desarrollado capacidades tecnológicas básicas e intermedias, principalmente en las actividades de inversión y producción sin ocuparse de establecer vínculos externos para realizar innovaciones tecnológicas menores o significativas, por consiguiente, este resultado también es congruente con las afirmaciones de Solari (2002) quien señala que la carencia de interrelaciones entre las empresas existe una carencia sistémica de núcleos endógenos capaces de hacer madurar el progre-

so tecnológico con continuidad y sentido estratégico, además, debido a una estructura de mercado predominantemente oligopólica no existe difusión de la tecnología, derramas tecnológicas y desarrollo económico local o regional.

## **Conclusión**

En este trabajo se han presentado algunos avances teóricos y empíricos relacionados con las capacidades tecnológicas y productivas, el aprendizaje y la innovación como instrumentos indispensables para el desarrollo empresarial, industrial y local. De aquí se pueden deducir los retos a los que se enfrenta la empresa y los grupos de empresas industriales establecidas en distritos o parque industriales como los existentes en Michoacán. Ha quedado apuntado que las empresas establecidas en Michoacán tienen capacidades innovativas y de creación de sus propias habilidades tecnológicas, las cuales se podrían potenciar en la medida en que los aprendizajes tecnológicos se puedan acumular y traducir en conocimiento productivo, y se aproveche la experiencia y las habilidades adquiridas en el uso, en el hacer y en la interactividad que sea posible desplegar entre las empresas conformadas en redes de innovadores y establecidas en los distritos industriales regionales o locales en Michoacán.

Del análisis realizado en este trabajo se desprende que las empresas michoacanas micro y pequeñas adolecen de varias limitaciones estructurales, por ejemplo, ninguna de ellas cuenta con CT avanzadas; no diseñan ni desarrollan proyectos productivos; la estructura de dirección y control es estrictamente familiar; los recursos humanos son de baja calificación y no contratan servicios de asesoría externa. En resumen, a menor grado de complejidad tecnológica de este tipo de empresas, menores son sus problemas estructurales dado que no se insertan en complejas cadenas de valor, y viceversa. Esto es, a medida que el grado de complejidad tecnológica de las empresas locales es mayor también son mayores sus limitaciones estructurales.

El dinamismo tecnológico en un distrito o en un conjunto de empresas industriales se explica, en buena medida, por la calidad, la cantidad, y la rapidez con la cual se intercambia o difunde la información y el conocimiento tecnológico. En la medida que esto fuera posible, en esa misma medida se potenciaría la innovación tecnológica y organizacional en el ámbito local y regional y se conjuraría al menos un factor importante que lleva a la anulación de los efectos

virtuosos de la innovación en la medida en que las empresas ubicadas en los parques industriales de Michoacán trabajaran a la vez que compitiendo, cooperando como nodos de una red de empresas innovadoras.

En cierta medida para que eso pueda ocurrir, al menos teóricamente, sería necesario que las grandes empresas compradoras nacionales y transnacionales condicionantes o bien limitantes del desarrollo de las capacidades tecnológicas endógenas a la firma proveedora más pequeña, se transformaran (por razones de su propia conveniencia económica) en empresas capaces de desbordar sus propios límites o capacidades productivas de tal manera que puedan influir positivamente en otras compañías más pequeñas dando lugar a un encadenamiento productivo de difusión y absorción de conocimientos; aprendizaje e IT; a la apertura de nuevos nichos de mercado o nuevas oportunidades de negocio para las empresas locales y regionales como proveedoras de las grandes empresa transnacionales mexicanas o extranjeras. Así las micro, pequeñas y medianas empresas locales podrían superar los obstáculos que impiden a las empresas locales absorber y asimilar el conocimiento tecnológico; penetrar por los intersticios tecnológicos o nichos de mercado que se abren a partir de las nuevas oportunidades de negocio generadas por la continua expansión de los mercados.

Finalmente, queda por indagarse lo que ocurre en las medianas y grandes empresas así como en los distritos o parques industriales ubicados en el estado. Seguramente las circunstancias en cuanto a CT, AT e IT son bien distinta en comparación con lo que se encontró en este primer recorrido por las micros y pequeñas. Asimismo es necesario explorar un aspecto medular para comprender la complejidad del desarrollo local e industrial: las instituciones.

## Bibliografía

- Andersen, E.S., (1991), "Techno-economic paradigms as typical interfaces between producers and users", en: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 1, Núm. 2, pp. 119-144.
- Arrow, J. K., (1985), "The economic implications of learning by doing", en: *Collected Papers of Kenneth J. Arrow*, The Belknap Press.
- Bell, G. y K. Pavitt, (1995), "The development of technological capabilities", en Haque, I., et al (compilador), *Trade, Technology, and International Competitiveness*, Economic Development Institute of the World Bank, Estados Unidos.

- Bell, G. y K. Pavitt, (1993), "Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries", en: *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press vol. 2. Núm. 2.
- Bell, M., y M. Albu, (1999), "Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries", en: *World Development*, vol. 27, no. 9, pp. 1715-1734.
- Best, H. M., (2002) "Regional growth dynamics regional growth dynamics: a capabilities perspective" en: Christos Pitelis, *The growth of the firm. The legacy of Edith Penrose*, New York, Oxford University Press.
- Burgelman, Robert, et al., (1995), *Strategic Management of Technology and Innovation*, 2ª edición, McGraw-Hill, México.
- Chandler, A., (1993), "Learning and Technological Change: The Perspective from Business History", en: Ross Thomson (eds.), *Learning and Technological Change*, St. Martin's Press, New York.
- Cohen W. y D.A., Levinthal, (1990), "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", en: *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
- Corona, J. M., G. Dutrénit y C.A., Hernández, (1994), "La interacción productor-usuario: una síntesis del debate actual", en: *Comercio Exterior*, Vol. 44, Núm. 8, México, Agosto.
- Dosi, G., (1984), "Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and direction of technological change", en: *Research Policy*,
- Dosi, et al. (1988) "The nature of innovative process", en: *Technological change and economic theory*, Pinter Publishers, Inglaterra.
- Dosi, et al. (1992), "Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks", en: Giovanni Dosi, Renato Giannetti, Piero Angelo Tonelli, (eds.), *Technology and Enterprise in a Historical Perspective*, Clarendon Press, Oxford, Reino Unido.
- Dosi, G. y L. Marengo, (1994), "Toward a theory of organizational competencies", en: R.W., England (ed.), *Evolutionary Concepts in Contemporary Economics*. Ann Arbor, Michigan University Press.
- Dutrénit, G., (2000), *Learning and knowledge management in the firm. From knowledge accumulation to strategic capabilities*, Edward Elgar, Inglaterra.
- Dutrénit, G., (2001), "El papel de las rutinas en la codificación del conocimiento en la firma", en *Análisis Económico*, Vol. XVI, No. 34, UAM-A, México.
- Figueiredo, J., y D. Teece, (2000), "Atemperamiento de los riesgos de adquisición en el contexto de la innovación", en: Carroll, G., y D. Teece (editores), *Empresas*,

- mercados y jerarquías. La perspectiva económica de los costos de transacción*, Oxford University Press, México.
- Fransman, M., (1994), "Information, Knowledge, Vision and Theories of the Firm", en: N. Rosenberg, et al, *Industrial and Corporate Change*, Published by Oxford University Press, vol. 3, Núm. 3. pp. 713-757.
- Freeman, C. y Pérez, C., (1991), "Networks of innovators: A synthesis of research issues", en: *Research Policy*, vol. 20, Núm. 5.
- Jasso, J. y A. Torres, (2002), "La creación de capacidades tecnológicas. La importancia del aprendizaje tecnológico", VII Foro de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.
- Lazaric, N., L. Marengo, (1997), *Toward a characterization of asset and knowledge created in technological agreements: some evidence from the automobile-robotics sector*, Aalborg University, Department of Business Studies, Working Papers, 97-8.
- Lundvall, B. Å., (1988), "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the National System of Innovation", en G. Dosi, (comp.), *Technical change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres, pp. 349-369.
- Lundvall, B. Å., (1996), *The Social Dimension of the Learning Economy*, DRUID, Working Paper, no. 96-1.
- Macho-Stadler, I. y Pérez-Castrillo, J.D., (1997), *An Introduction to the Economics of Information on Incentives and Contracts*, Oxford University Press.
- Marshall, A., (1957), *Principios de Economía*, Aguilar, Madrid.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H., (1995), *The Knowledge-Creation Company. How Japanese Companies Create the Dynamic of Innovation*, Oxford University Press.
- Pavitt, K., (1984), *Sectoral patterns of technological change: Toward a taxonomy and theory*, *Research Policy*, Núm. 13, pp. 343-373.
- Pavitt, K. (2001), "Can the Large Penrosian Firm cope with the Dynamics of Technology?", *Electronic Working Papers*, No. 68, SPRU, Universidad de Sussex, Reino Unido.
- Penrose, E., (1959/1972), *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell, Oxford.
- Porter, M., (1985), "Competitive advantage; creating and sustaining superior performance", Free Press, Nueva York.
- Prahalad, C.K. y G. Hamel (1990), *The Core Competence of the Corporation*, Harvard Business Review, Mayo-Junio, Vol. 68, No. 3.
- Richardson, G.V., (1972), *The organization of industry*, The Economic Journal, vol. 82.
- Rosenberg, N., (1979), *Tecnología y economía*, Gustavo Gili, Barcelona.

- Rosenberg, N., (1982), *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge University Press.
- Slaughter, S., (1993), "Innovation and learning during implementation: a comparison of user and manufacturer innovation", en: *Research Policy*, 22, North-Holland, Elsevier Science Publishers.
- Solari Vicente, Andrés, (2001), "Cadenas, eslabones y candados. Integración empresarial y desarrollo económico en Michoacán", en *Realidad Económica*, Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, no. 11, octubre.
- Solari Vicente, Andrés, (2002), "Innovaciones y desacumulación en el desarrollo local. Entrabamiento de las innovaciones en las Micro y pequeñas empresas en Michoacán", en: Solari Vicente, A. (coord.), *Desarrollo Local, innovaciones y redes empresariales*, Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Solari, A., (2005), "Empresas, localidades, y neoliberalismo: Michoacán en los años noventa", en *Economía y Sociedad*, No. 15, Facultad de Economía "Vasco de Quiroga" de la UMSNH, México.
- Solleiro, J. L. (1994), *Creación de capacidades tecnológicas internas en las pequeñas y medianas empresas*, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, México, Secretaría Ejecutiva del Consejo Consultivo de Ciencias.
- Solow, R., (1971/1957), "El cambio técnico y la función de producción agregada", en: Rosenberg, N., *Economía del cambio tecnológico*, México, FCE, selección de lecturas número 31.
- Teece D. J., (1998), *Capturing value from knowledge assets: the new economy, markets for know-how, and intangible assets*, California Management Review, Vol. 40, Núm. 3.
- Teece D., y G., Pisano, (1994), *The dynamic capabilities of firms: An introduction*, International Institute for Applied Systems Analysis, (IIASA), Austria.
- Teece, D.J., (1986), *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*, School of Business Administration, University of California Berkeley, CA 94720, U.S.A.
- Villavicencio, D., (1990) "La transferencia de tecnología: un problema de aprendizaje colectivo", en: *Argumentos*, UAM-X, Núm. 10-11, diciembre.
- Villavicencio, D., (1994), "Las pequeñas y medianas empresas innovadoras", en: *Comercio Exterior*, Vol. 44, Núm. 9, septiembre.
- Villavicencio, D. y Arvanitis, R., (1994), "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos", en: *El Trimestre Económico*, Vol. LXI (2), Núm. 242, pp. 257-279.