



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

**La Capacidad Tecnológica en México
y la Cuenca del Pacífico**

Universidad de Colima

**Facultad de Contabilidad y Administración
de Tecomán**

AUTORES:

M.C. Jesús Martín Santos Virgen, msantos@ucol.mx

M.C. Oscar Mares Bañuelos, oscar_mares@ucol.mx

M.C. Arquímedes Arcega Ponce, pime@ucol.mx

AREA DEL CONOCIMIENTO:

Competitividad Global

TEMATICA:

Competitividad global en China y la Cuenca del Pacífico

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Campus Tecomán, Km. 40 Autopista Colima-Manzanillo

Tel. 01(313) 322-9403 Fax. 01(313) 322-9403

Resumen

El propósito de esta ponencia es considerar algunos trabajos que han aportado a la visión del desarrollo de la capacidad tecnológica de las empresas en México y la Cuenca del Pacífico, analizando los avances en estos conceptos. Los trabajos comentados buscan permitir una comparación más racional entre países, así como identificar estrategias de las empresas y vincularlas con la ciencia y la investigación en las universidades e instituciones que promueven el desarrollo tecnológico. La construcción de indicadores de I+D para medir las capacidades tecnológicas de las empresas, tienden a agregar la innovación como factor importante, por lo que las nuevas políticas económicas de innovación, buscan incluir políticas públicas de I+D+i.

Palabras clave

Competitividad, Cuenca del Pacífico, Modelos de Capacidad Tecnológica, IDE, Propiedad Intelectual.

Abstract

The intention of this paper is to consider some works that have contributed to the vision of developing technological companies' capacities in Mexico and the APEC, analyzing advances in these concepts. These works seek to allow a more rational comparison between countries, as well as to identify strategies of the firms and to link them with science and research in the universities as well as institutions promoting technological development. The construction of indicators of I+D to measure companies' technological capacities, tend to add the innovation as important factor, for that reason, new economic policies of innovation, tend to include public policies of I+D+i.

Keywords

Competitiveness, APEC, Models of Technological Capacity, IDE, Intellectual Property.

1. Introducción

La definición de las capacidades tecnológicas de los países de la Cuenca del Pacífico, es un concepto relativamente moderno desarrollado a partir de la década de los años 80s por el impulso de algunos estudios regionales como el “Programa de Investigación en Ciencia y Tecnología” en Latinoamérica, una investigación comparativa de empresas industriales de seis países, coordinada por Katz (1986). De manera similar, el proyecto de “Adquisición de Capacidades Tecnológicas”, una investigación financiada por el Banco Mundial, que también incluyó un conjunto de empresas de la región de la Cuenca del Pacífico, en países en pleno desarrollo en ese tiempo, como Corea del Sur.

La aportación de los análisis de Katz y colaboradores, fue mostrar que las empresas latinoamericanas no eran simples receptores de tecnología, sino que habían asimilado y desarrollado capacidades tecnológicas; las empresas no solo fueron capaces de aprender y adaptar la tecnología transferida desde los países desarrollados, sino de mejorarla e incluso de exportar tecnología.

Las nuevas tendencias en políticas públicas, son la definición y construcción de indicadores I+D+i que faciliten la comparación internacional, e incluir nuevas políticas económicas de innovación en las empresas.

Básicamente, los fundamentos de los sistemas nacionales, regionales o sectoriales de innovación, señalan Esteban, Serrano y Blasco (2005), están formados por cinco subsistemas: Administración pública, sistema público de I+D (Universidades, organismos públicos y privados de investigación,..), infraestructuras de soporte a la innovación (Centros tecnológicos, parques tecnológicos, oficinas de transferencia de resultados de investigación, etc.), empresas y el entorno (sistema educativo, sistema financiero y el propio mercado).

El desarrollo científico, la adopción y la innovación tecnológica constituyen una de las principales fuerzas motrices del crecimiento económico y del bienestar material de las sociedades modernas. Las empresas innovan para mantener su posición competitiva y para evitar perder participación en el mercado a manos de otros competidores.

2. Capacidad Tecnológica en Países en Desarrollo

Los estudios empíricos en las regiones de la Cuenca del Pacífico, “Programa de Investigación en Ciencia y Tecnología” en Latinoamérica, y “Adquisición de Capacidades Tecnológicas” que incluyeron países de Asia, dieron la pauta para la evolución del marco de análisis para el estudio de la construcción de capacidades tecnológicas en los países en desarrollo.

Como resultado de estos estudios, Westphal, Kim y Dahlman (1985) analizaron la adquisición de capacidad tecnológica de la República de Corea. En base a la situación que observaron en Corea, estos investigadores definieron las capacidades tecnológicas como “la

habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico.”, por lo tanto su contribución fue alejar a la tecnología de la idea errónea de que era suficiente poseer el conocimiento, es decir, estos autores resaltan que la capacidad tecnológica se refiere a la habilidad para utilizar el conocimiento en la producción, inversión e innovación de las empresas, o sectores económicos de un país y no sólo a lograr indicadores sobre recursos humanos con los conocimientos teóricos en tecnologías de frontera.

Complementando estas ideas sobre el desarrollo de la capacidad tecnológica de las empresas, Iansiti y Clark (1994) asocian la integración como la fuente del desempeño superior de las firmas en un ambiente competitivo. Las capacidades de integración son básicamente capacidades organizacionales para mezclar nuevos y viejos conocimientos acumulados. La firma requiere de la generación de arreglos organizacionales específicos que le permitan la integración de conocimientos fragmentados y la creación de nuevas competencias.

3. Importancia de las Políticas Gubernamentales

Otra de las principales aportaciones posteriores de los resultados de estos estudios fue la consideración de aspectos externos a las empresas en los procesos de desarrollo de capacidades tecnológicas, como las políticas gubernamentales, particularmente las relativas a la promoción de un modelo basado en exportaciones, la relación positiva entre educación y niveles de desarrollo tecnológico, y el papel de la estrategia de desarrollo tecnológico impulsada por el estado (Lall 1993).

Estudios recientes en Latinoamérica, Regina y Franco (2007), proponen políticas públicas para el desarrollo regional con base en estrategias de ciencia y tecnología. Estas autoras proponen un modelo conceptual para la formulación de políticas públicas con base en el desarrollo sustentable, arreglos para la productividad local, sistemas locales de innovación y redes de colaboración para orientar las acciones entre los actores sociales. Una de sus conclusiones es que la estructura gubernamental también debe mejorar, innovarse. La forma de diseñar las políticas parte de los diagnósticos en el modelo de la productividad y los sistemas de

innovación, para definir ejes con base en objetivos estratégicos, de los que derivan líneas de acción y proyectos especiales. Este proceso se evalúa y retroalimenta para fortalecer la base científica y tecnológica, para incrementar su participación y contribución al proceso de desarrollo local y regional. También destacan como ejes la tecnología para la producción y el desarrollo de la compañía, que incluye capacidad

Fig.1 Capacidad tecnológica de países en desarrollo



Fuente: Cultura Emprendedora ITESM, IDESS

tecnológica, servicios tecnológicos para la competitividad, y la diversificación de la matriz energética. Otros ejes son la tecnología para las áreas ambientales y sociales y las TICs. Un eje del modelo se enfoca a micro, pequeñas y medianas empresas, para mejorar la capacidad local para producir, administrar, crear y responder a las nuevas oportunidades tecnológicas y de mercado, fomentando la producción, creación y difusión de nuevos productos, procesos y servicios.

En México, el sector ciencia y tecnología está integrado por las instituciones del sector público, las instituciones de educación superior que forman posgraduados y realizan investigación, y las empresas que invierten en desarrollo tecnológico e innovación.

Un indicador de referencia internacional que mide el esfuerzo de un país en desarrollo tecnológico e innovación es la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) respecto al PIB. Es notable tener presente que existe una brecha de inversión en este rubro entre los países desarrollados y los emergentes.

El conjunto de países de la OCDE invirtieron en IDE 2.26% del PIB en 2004; los Estados Unidos 2.68% en el mismo año. En cuanto a los países emergentes, China invirtió 1.23% en 2004; Corea 2.85%, y Brasil 1.0%. En México, el IDE respecto al PIB fue de 0.46 % en 2006 (el sector público financia el 53% de la inversión total y el sector privado, el restante 47%). Mientras que desde los años setenta algunos de estos países han incrementado su inversión en IDE a tasas anuales superiores al 20%, México lo hizo a una tasa anual de 12% en el periodo 2000-2006.

En México (2007) el Plan Nacional de Desarrollo (PND), señala el establecimiento de políticas a corto, mediano y largo plazo, articuladas con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, para fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, así como fomentar un mayor financiamiento. Otras políticas son: Evaluar la aplicación de los recursos públicos a áreas prioritarias para el país en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico; Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objetivo de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país; e Incrementar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Otra de las políticas del PND

Fig.2 Alusión a las políticas gubernamentales en el país



Fuente: Universidad Nacional de Colombia

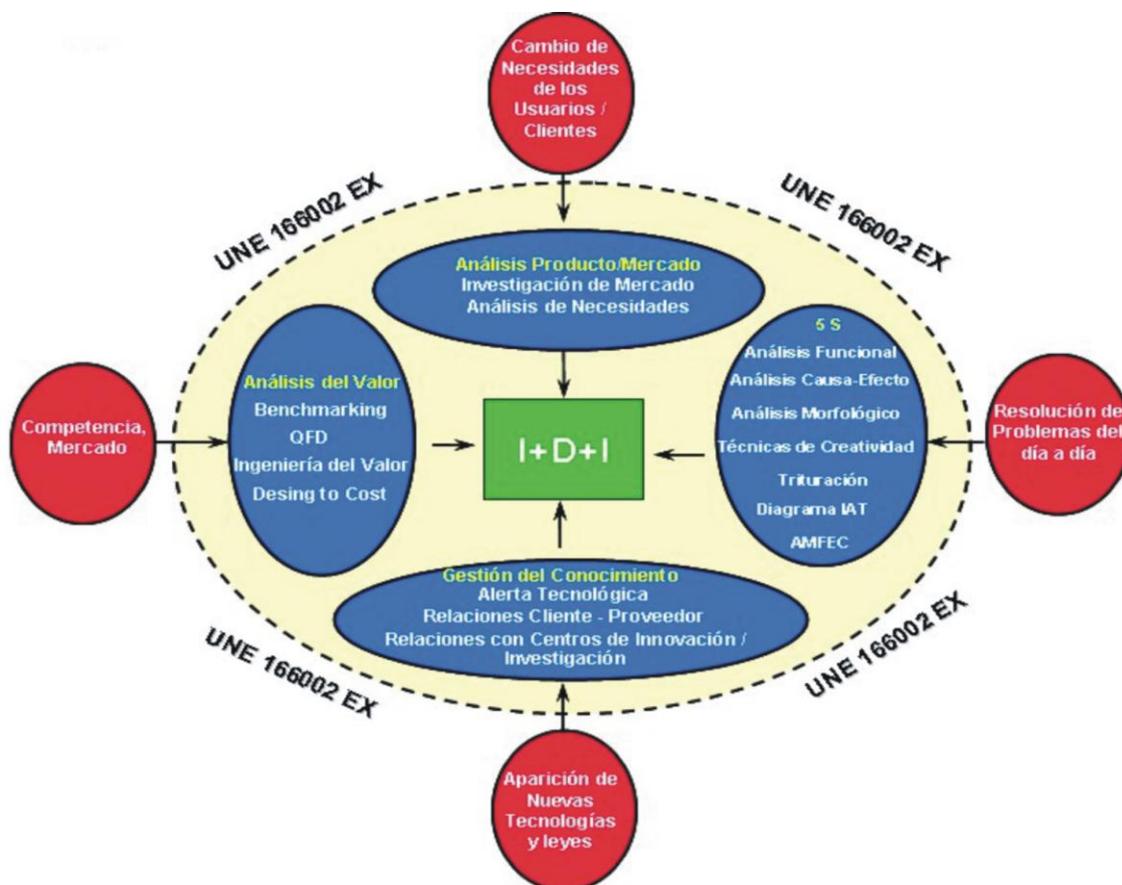
2007 es mejorar la participación en los trabajos desarrollados en la OCDE y en el Mecanismo de Cooperación Asia-Pacífico (APEC). De esta manera México pretende ser, en 2012, el líder de América Latina en este rubro según el Foro Económico Mundial, por encima de Chile, Costa Rica y Jamaica, que actualmente lo superan.

4. Las Empresas en el Desarrollo Tecnológico

La clasificación de capacidades tecnológicas de las empresas, evolucionó hasta la propuesta de Bell y Pavitt (1995), quienes presentaron una taxonomía basada en las principales capacidades tecnológicas de las empresas por función técnica, definiendo las capacidades tecnológicas como el conjunto de recursos requeridos para generar y administrar el cambio técnico, incluyendo las habilidades, conocimientos y experiencia, y las estructuras y vínculos institucionales. Kim (1997) las define como la habilidad de hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes. La taxonomía de Bell y Pavitt (1995), clasifica las capacidades tecnológicas a partir de: i) actividades de inversión y ii) actividades de producción; y i) el desarrollo de vínculos con empresas e instituciones y ii) la producción de bienes de capital.

Los niveles de capacidades tecnológicas se definen por el grado de dificultad de las

Fig.3 La importancia de la innovación en las empresas



Fuente: CMI Gestión, Empresa de Consultoría, España.

actividades, desde las rutinarias hasta las capacidades de innovación básica, media y avanzada. A partir de la taxonomía de Bell y Pavitt se ha buscado identificar las características clave de los procesos y factores que estimulan el desarrollo de las capacidades tecnológicas, documentar los procesos de desarrollo de capacidades tecnológicas en las empresas, y tratar de explicar como las firmas han evolucionado de tener las habilidades mínimas para operar, a ser capaces de emprender actividades innovadoras. Sin embargo, la taxonomía de Bell y Pavitt, no toma en cuenta las capacidades organizacionales, ni la interacción entre elementos tecnológicos e institucionales. Este enfoque se enriquece con el de las competencias esenciales de las empresas.

5. Competencias Tecnológicas Esenciales de las Empresas

El concepto de capacidades tecnológicas esenciales (Leonard-Barton 1995) se refiere a los conocimientos clave de las firmas que compiten en la frontera tecnológica, conocimientos indispensables para mantener sus ventajas con relación a sus competidores. Estas competencias esenciales de las empresas se refieren al desarrollo de las capacidades organizacionales y tecnológicas; las empresas requieren, de manera estratégica, arreglos organizacionales para integrar el conocimiento, desarrollar el trabajo corporativo y compartir dichos procesos y actividades; las capacidades organizacionales son indispensables en la dinámica de la competencia en la sociedad del conocimiento.

Sobre las competencias esenciales de las firmas, Dosi et al. (2000) señalan que el conocimiento y las actividades creadoras de conocimiento, son la base sobre la cuál las firmas crean, mantienen y reconstruyen sus capacidades tecnológicas. Gehani (2007) señala que la innovación en las empresas no sólo requiere la inversión en nuevas áreas, sino un nuevo enfoque de dirección que tome en cuenta la innovación colaborativa, la tecnología de la empresa, la innovación de procesos, la innovación de productos y la innovación de la comercialización.

En particular sus estudios son en el modelo tecnológico de producción de chips (ej. nanocircuitos, microprocesadores y memorias) y considera la prospectiva de los mercados existentes desde 2001 hasta los nuevos mercados para el año 2016. Estos análisis de mapeo de caminos, están relacionados con el valor agregado en la producción, para impulsar las competencias de innovación estratégica a partir de tres

Fig.4 El impacto de las empresas, mediante sus capacidades tecnológicas



Fuente: Biblioteca científica - SciELO Venezuela

niveles: competencias primarias (innovación en las áreas de colaboración, tecnología, procesos, productos y mercados), competencias y recursos que soportan el valor agregado de la innovación (recursos de conocimiento, recursos humanos, y financieros) y competencias que integran el valor agregado de innovación (capacidades de planeación estratégica y desarrollo de proyectos que permiten a la empresa ser pionera). En particular Gehani (2007) resalta que la planeación estratégica no consiste simplemente en una visión focalizada en los recursos y retornos del mercado, sino principalmente en considerar las capacidades de operación de la empresa para competir en el aspecto tecnológico, asimismo señala la innovación de las estrategias de comercialización en los mercados dinámicos.

Para el mapeo de la innovación tecnológica, considera que se deben tomar en cuenta la evolución en el ambiente nacional e industrial, las avenidas de crecimiento, los medios de transporte usados por la industria, los competidores, y las estrategias. La conclusión de Gehani (2007), es sobre la innovación de la comercialización, la que consiste en la consideración de las prospectivas de mercadeo, el desarrollo de nuevos productos, los procesos tecnológicos y la propiedad intelectual de I+D. Esto último constituye un reto porque los procesos de innovación estratégica no terminan con la comercialización de nuevos productos o plataformas de innovación de procesos tecnológicos, ya que si la propiedad intelectual creada se deja desprotegida, es probable que dicha propiedad sea tomada por piratas o la competencia.

6. Capacidad Tecnológica de una Nación

El siguiente nivel en el análisis, parte de las empresas, a la visión de capacidad tecnológica de una nación. El marco de Lall (1993), proporciona un amplio conjunto de elementos para el análisis de las capacidades tecnológicas de una nación; introduce indicadores como I+D, tamaño de los recursos humanos, importaciones de bienes de capital, gastos en educación, número de patentes, y número de especialistas en actividades de I+D, entre otros.

Para Lall (1993) en los países en desarrollo las capacidades tecnológicas a nivel nacional no son simplemente la suma de las capacidades de las firmas desarrolladas de manera aislada; sino que incluyen tres elementos que interactúan entre sí: capacidades, incentivos e instituciones. Las capacidades se refieren a la inversión física, capital humano, y el esfuerzo tecnológico. Los incentivos pueden ser macroeconómicos, derivados de la competencia nacional e internacional, y derivados de los mercados de factores (trabajo y capital). Las instituciones se refieren a los organismos de desarrollo económico, de entrenamiento, y tecnológicas.

Estudios sobre el desarrollo tecnológico de países de la cuenca del pacífico, se pueden mencionar Amsden (1989) y Amsden y Hikino (1994) donde partiendo de la evidencia de un conjunto de 31 empresas de nueve países, se concluye que los patrones de crecimiento seguidos por las firmas de este grupo de países son esencialmente los mismos, consistiendo dicho patrón en la creación de capacidades genéricas que denominan capacidades de ejecución de proyectos.

Dichas capacidades son definidas como los conocimientos y habilidades organizacionales requeridas para establecer o expandir las instalaciones operativas y otras instalaciones corporativas, incluyendo manejo de proyectos, proyectos de ingeniería, construcción y puesta en operación de las instalaciones. De acuerdo con su análisis, las empresas de estos países generaron un patrón de crecimiento en el que estas convergieron hacia arreglos productivos y tecnológicos altamente diversificados.

Sobre la capacidad tecnológica de los sectores como sistemas, se pueden mencionar las investigaciones sobre innovación coordinadas por Cimoli (2000), en las que desde una perspectiva sistémica se realizaron estudios de algunos sectores como los de química, automotriz y farmacéutica, a partir de un conjunto de empresas seleccionadas. Para el análisis de los sectores se retomaron variables de la organización industrial, ubicando a las empresas analizadas en un ambiente de vinculaciones institucionales (Universidades, centros de investigación).

Los resultados destacan que la acumulación de capacidades ha sido importante fundamentalmente en las grandes empresas que participan en esquemas de vinculación con empresas extranjeras, aunque los niveles de desarrollo de dichas capacidades no llegan a niveles que permitan realizar innovaciones propias a nivel avanzado. Los procesos de aprendizaje se dan de manera diferencial en los sectores, a partir de esfuerzos propios y conjuntos, dependiendo de las tecnologías de las empresas con las que se vinculan. En todos los casos se encontró que la participación de los centros de investigación públicos en los procesos de aprendizaje y acumulación es débil. Asimismo, se sugiere la necesidad de desarrollar instituciones puente para fortalecer los vínculos entre firmas e instituciones públicas de investigación. La importancia de este tipo de estudios es que resaltan la importancia de factores institucionales y de los vínculos internos y externos, así como la necesidad de desarrollar indicadores de capacidades a nivel nacional.

Las capacidades tecnológicas han sido siempre un componente fundamental de la competitividad, el crecimiento y bienestar económico de los países. Para avanzar en la construcción de indicadores de capacidad tecnológica a nivel de países se han realizado varias propuestas. Tomando como base análisis previos como TAI (Technology Achievement Index) de UNDP (2001) y el IPS (Industrial Performance Scoreboard) de UNIDO (2003), Archibugui y Coco desarrollaron un índice para dar cuenta de las capacidades tecnológicas en países desarrollados y en desarrollo llamado ArCO. Este trabajo intenta mapear a los países de acuerdo con sus características tecnológicas

De acuerdo a estos autores, para medir las capacidades tecnológicas se debe tener en consideración que:

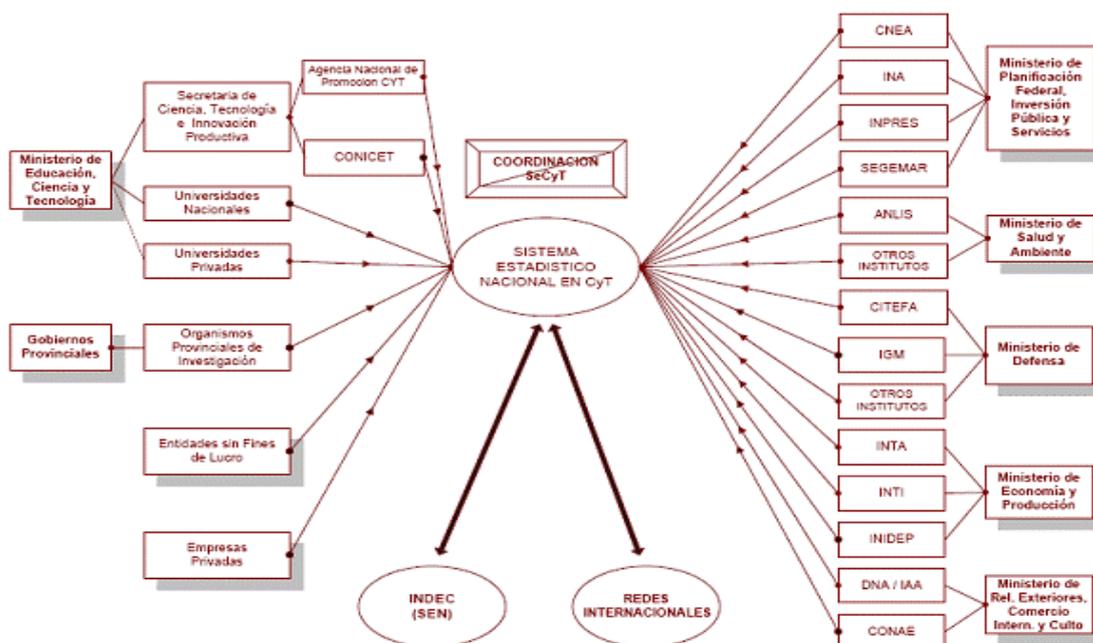
- un indicador comprensivo debe dar cuenta de una variedad de fuentes de conocimiento e innovación.
- la integración de nuevos sistemas tecnológicos requiere del dominio de tecnologías previas, que permitan a los agentes económicos construir de manera acumulativa.
- los varios elementos de las capacidad tecnológicas son complementarios.
- la creación y mejoramiento envuelve un elemento de esfuerzo tecnológico que es crucial.
- cualquier medida de las capacidades tecnológicas debe dar cuenta de las diferencias entre países.

En conclusión el índice ArCO considera que a pesar de las diferencias entre países, la comparación entre ellos es significativa y tiene sentido; y que una batería de indicadores podrá proveer una imagen más comprensible de esas diferencias que un simple indicador. ArCO clasificó los sectores de los países en cuatro grupos con niveles diferenciados de capacidades tecnológicas: líderes, líderes potenciales, tardíos y marginales.

En el caso de México, Brown y Domínguez (2004) han avanzado en el mismo sentido, elaborando indicadores para medir las capacidades tecnológicas a nivel de la industria,

Fig.5 El engranaje entre los diferentes actores de la capacidad tecnológica.

DIAGRAMA N° 1. - El Sistema Estadístico Nacional en Ciencia y Tecnología



Fuente: Gobierno de Buenos Aires, Argentina y Revista Electroneurobiología.

construyendo índices representativos de las capacidades tecnológicas de empresas manufactureras mexicanas. Estas autoras identificaron cuatro factores que expresarían las principales fuentes de desarrollo tecnológico de las empresas manufactureras en México:

- la política de formación de personal.
- innovación en mejora continua.
- sistemas de información y documentación.
- inversión en nuevas tecnologías.

Los agrupamientos realizados mediante análisis de cluster mostraron la asociación entre tamaño de establecimientos y nivel de capacidades. Las rutinas de documentación y la planeación son de acuerdo con los resultados, el mínimo necesario para el desarrollo, seguido por la capacitación en planta, llegando a la mejora continua como el esfuerzo más completo de desarrollo. En otro trabajo, las mismas autoras han hecho aportaciones interesantes para la medición de las capacidades tecnológicas y las condiciones de trabajo favorables para el aprendizaje Brown y Domínguez (2005). Algunos trabajos sugieren que los factores organizacionales y empresariales, tales como la cultura de la empresa, el liderazgo y las características de la administración del conocimiento, afectan la creación de conocimiento tecnológico.

Otra área de oportunidad para el desarrollo de capacidad tecnológica es a través de tipos de colaboración, tales como las alianzas estratégicas, las redes, consorcios, adquisiciones y fusiones, entre otros. El papel de las redes en la difusión y generación de conocimiento ha sido impulsado en la literatura reciente. Un tema central son los flujos de información y conocimiento y las vías para su intensificación. Un tema relacionado con ésta área de análisis es el de las capacidades de absorción. Algunos investigadores como Giuliani y Bell, sugieren que la difusión del conocimiento dentro de las empresas que integran una red, fluye hacia aquellas caracterizadas por capacidades de absorción avanzadas.

Torres y Jasso (2005) señalan la necesidad de avanzar en la colaboración en el desarrollo de procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas, y en la elaboración de estudios a nivel de clusters industriales, no sólo para avanzar en la utilización de un enfoque que va de lo micro a lo meso, sino en cuanto al enriquecimiento del análisis al incorporar y tratar de medir los efectos derivados de la integración de universidades, centros de investigación, y en general de la interacción de las firmas con su entorno institucional a nivel local. Se plantea así la necesidad de adecuar el marco de las características o factores internos de las firmas a las características de las empresas del sector, contexto e instituciones, ya que parece importante considerar el impacto de los factores externos sobre el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.

7. Innovación en las empresas y redes

Algunos autores (Callejón, 2007), destacan que para el desarrollo de las capacidades tecnológicas, además de la conveniencia de las empresas de colaborar más estrechamente con las universidades y centros de investigación, deben dar énfasis a la innovación, en el sentido de la aplicación productiva del conocimiento. La afirmación de esta autora es la evolución de las posiciones de I+D de las empresas a I+D+i en que se considera a los factores que impulsan la innovación como ejes de la productividad y la competitividad, es decir, contribuyendo de manera esencial al desarrollo de las capacidades tecnológicas de las empresas de los sectores económicos de los países, particularmente en el de servicios, con aplicación para diversos tamaños de empresas, desde las grandes hasta las pequeñas y medianas. Sobre la innovación, Gehani (2007) resalta la importancia del mapeo de caminos hasta la innovación de la comercialización y la creación de nuevos mercados, en el área de los componentes electrónicos, destacando como parte esencial de la innovación la protección de la propiedad intelectual. En este aspecto los componentes electrónicos y eléctricos representaron el 35% de las solicitudes de patentes a nivel mundial entre 2000 y 2005, de acuerdo al reporte de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO 2007). Sobre el aspecto de la propiedad intelectual Rivas (2006), analiza las patentes en México y Corea, resaltando una diferencia significativa en la capacidad tecnológica de Corea en la que en promedio aproximadamente cerca del 50% de las solicitudes de patentes son registradas por residentes, es decir, Corea genera cerca de la mitad de su tecnología, en tanto que el resto es registrada por Japoneses principalmente y Norteamericanos.

En contraste en México, en general más del 95% de las solicitudes de patentes registradas en nuestro país son de no residentes, es decir, menos del 5% de la capacidad tecnológica la generan los mexicanos, ya que casi la totalidad de solicitudes de registros de patentes son de tecnologías extranjeras, la mayoría norteamericana. Asimismo Rivas (2006), señala que en Corea la inversión en I+D es cercana a la de países desarrollados, mientras que en México esta inversión en I+D es baja, lo que limita el aprovechamiento de la dinámica de la sociedad del conocimiento, para sacar ventaja de la información para la innovación tecnológica.

La importancia de las redes es destacada por González (2007), para la cooperación en áreas tecnológicas. Sus estudios arrojan que las universidades y centros de investigación suelen apoyar la I+D de las empresas en los parques científicos y tecnológicos. En los casos de estudio mencionados, la función de desarrollo tecnológico llega a ser apoyada por una oficina de transferencia de resultados de investigación de universidades.

Esta observación coincide con Yeh-Yun y Zhang (2005) quienes señalan que las redes de cooperación tecnológica entre industrias dependen en parte de las condiciones académicas de la zona. González (2007) señala casos en que las universidades funcionan como nodos centrales en redes en estrella en parques tecnológicos desde áreas agrícolas hasta servicios. Sobre las redes

en estos parques científicos y tecnológicos, González (2007) encontró que en 73% de las empresas existía cooperación, sin embargo, aproximadamente el 52% tenía relaciones en producción, mientras que sólo el 38% cooperaban en I+D y únicamente el 32% tenían cooperación comercial, llegando a crear una plataforma de empresas que ofreciesen una amplia gama de servicios al mercado, trabajando en red para incrementar su cuota de mercado, para exportar, para asistir a misiones comerciales y para buscar nuevos canales de distribución, entre otros.

Respecto de la innovación, la de tipo incremental se daba en el 28% de las empresas y en 15% la innovación radical de avance tecnológico. Incluso en estos parques científicos y tecnológicos, diversas empresas no contaban con director de I+D, mucho menos en I+D+i; sin embargo en las que había importante cooperación de redes las TICs parecen haber tenido una contribución importante. González (2007) midió los acuerdos multilaterales o bilaterales, y en temas de I+D se consideraron los contratos, los proyectos de I+D y convenios de colaboración. Sobre la participación de las universidades de América Latina en redes de I+D con el uso de las TICs (Royero, 2006) señala que es importante avanzar en este sentido, como lo han hecho APAN (Consortio Asia Pacífico de Redes Avanzadas) y Singaren (Singapur Research and Education Network); en este sentido en México se han empezado a realizar esfuerzos académicos para la difusión de la ciencia y la tecnología como la red de revistas latinoamericanas Redalyc dentro de las iniciativas Open Access.

Fig.6 Transferencia de tecnología



Fuente: Sistema Riojano de Innovación, Gobierno de la Rioja, España.

Uno de estos objetivos propuestos por la OEA es promover y difundir en las sociedades del continente la importancia de redes para el desarrollo nacional y local. En Chile, de las 16 instituciones con las que cuenta la red universitaria nacional (REUNA), 14 son universidades. En Perú, de los 7 miembros activos de la Red Académica Peruana (RAAP), 6 son universidades. En Costa Rica, de los 10 miembros relacionados con la Red Nacional de Investigación (CR 2 net), 4 son universidades. Estas redes de I+D pueden colocar a las universidades como nodo de intercambio social y tecnológico de la región en que están ubicadas, aunque parecen tener un enfoque demasiado académico y no tanto de difusión del conocimiento para el desarrollo de las capacidades tecnológicas en el entorno económico.

Conclusiones

Las experiencias señaladas en el desarrollo de las capacidades tecnológicas en México y la Cuenca del Pacífico, muestran avances en estos conceptos para facilitar la comparación racional entre países y sectores de las economías, así como identificar factores clave y estrategias para vincular este avance con la ciencia y la investigación en las universidades e instituciones que promueven el desarrollo tecnológico.

Los resultados de estos estudios resaltan la importancia de aspectos externos a las empresas en los procesos de desarrollo de capacidades tecnológicas, como las políticas gubernamentales, la promoción de modelos basados en exportaciones, la relación positiva entre educación y niveles de desarrollo tecnológico, y el papel de la estrategia de desarrollo tecnológico impulsada por el estado, por lo que parece esencial la creación de un ambiente de vinculaciones de las empresas con instituciones de ciencia y tecnología como universidades y centros de investigación.

Asimismo, los resultados destacan que la acumulación de capacidades ha sido importante en las grandes empresas que participan en esquemas de vinculación con empresas extranjeras.

En la mayoría de los casos en México y otros países en desarrollo, se encontró que es insuficiente la participación de los centros de investigación públicos en el avance de la capacidad tecnológica de las empresas, lo que sugiere la necesidad de crear y fortalecer estos vínculos entre firmas e instituciones públicas de investigación.

Otra aportación de los estudios mencionados, es que resaltan la importancia de los conocimientos y habilidades organizacionales requeridas para establecer o expandir las operaciones de las empresas y mejorar las tecnologías de escala, incluyendo manejo de proyectos, proyectos de ingeniería, construcción y puesta en operación de nuevas instalaciones y equipos, así como protección de la propiedad intelectual de la innovación, por medio de patentes internacionales ante la OMPI.

La evidencia muestra que este tipo de programas y mejores prácticas han sido tan exitosos en países asiáticos como Corea, que les han permitido posicionarse mundialmente en ciencia y tecnología, ubicándose en tercer lugar en patentes, rebasando a la Unión Europea. Esto puede constituir una oportunidad para países en desarrollo como México, reflexionando sobre el papel de las instancias públicas y privadas en el desarrollo de la capacidad tecnológica de las empresas y del gobierno, que aunque constituyen sectores no netamente académicos, deben ser apoyados por las universidades y centros de investigación que por definición están llamados a trabajar con el conocimiento de la frontera tecnológica.

En conclusión la innovación en las empresas de todos los tamaños, es un factor a impulsar para incrementar la productividad y competitividad internacional, sobre todo en el área de servicios, el cual tiene un alto potencial de desarrollo en la mayoría de los países de la Cuenca del Pacífico.

Referencias

- Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialisation*. New York: Oxford University Press.
- Amsden, A. and Hikino, T. (1994). Project Execution Capability, Organisational Know-how and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialisation. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), 111-147.
- Archibugi, D. y Coco, A. (2003). A New Indicator of Technological Capabilities for Developer Countries and Developing Countries (ArCo). *World Development* 32(4), 629-654.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995), The Development of Technological Capabilities. I.u. Haque (ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*, 69-101, Washington: The World Bank.
- Brown y Domínguez. (2004). El Perfil Tecnológico de las Empresas de Alta Productividad. En Brown, F. y L. Domínguez. *Productividad: desafío de la industria mexicana*. México: UNAM.
- Brown, F. y Domínguez L. (2005). *Aprendizaje y condiciones laborales decentes en la industria manufacturera mexicana*. Documento presentado en el XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, San Salvador de Bahía, Brasil.
- Cimoli, M. (2000). *Developing Innovation Systems. México in the Global Context*. Londod: Continuum. Bahía, Brasil.
- Cimoli, M. (2000). *Developing Innovation Systems. México in the Global Context*. Londod: Continuum.
- Callejón, M. (2007). I+D, Innovación y Política Pública: Hacia una Nueva Política Económica de Innovación. *UOC Papers, Revista sobre la sociedad del conocimiento (4)*. Universitar Oberta de Catalunya.

Dosi, G., Coriant, B. & Pavitt, K. (2000). Competences, Capabilities and Corporate Performances. *Laboratory of Economics and Management (LEM)*. Italy: Sant'Anna School of Advanced Studies.

Dutrénit, G. (2000). Strategic and technological capabilities in a multinational Mexican firm. En Cimoli, M. (Ed.) *Developing Innovation Systems. Mexico in the Global Context*. London: Continuum.

Dutrénit, G. (2000). Strategic and technological capabilities in a multinational Mexican firm. En Cimoli, M. (Ed.) *Developing Innovation Systems. Mexico in the Global Context*. London: Continuum.

Dutrénit, G. (2000). Strategic and technological capabilities in a multinational Mexican firm. En Cimoli, M. (Ed.) *Developing Innovation Systems. Mexico in the Global Context*. London: Continuum.

Figueiredo, P.N. (2001). *Technological Learning Processes and Competitive Performance*. Cheltenham: Edward Elgar.

Esteban, J., Coll, V. y Blasco, O. (2005). ¿Competitividad e Innovación en la Micro y Pequeña Empresa? Retos Previos a Superar. *Estudios de Economía Aplicada*, 23(3). Asociación de Economía Aplicada, (ASEPELT), Madrid, España, 559-581.

Gehani, R. (2007). Technology Roadmapping for Commercializing Strategic Innovations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 31-45. Santiago de Chile.

Gehani, R. (2007). Technology Roadmapping for Commercializing Strategic Innovations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 31-45. Santiago de Chile.

Gehani, R. (2007). Technology Roadmapping for Commercializing Strategic Innovations. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 31-45. Santiago de Chile.

González, B. (2007), Red Interorganizativa de cooperación en áreas tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 125-135. Santiago de Chile.

Iasiti, M., and Clark, K. B. (1994). Integration and Dynamic Capability: Evidence from Development in Automobiles and Mainframe Computers. *Industrial and Corporate Change* 3(3), 557-605.

Katz, J., (1986). *Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica Latinoamericana*. Buenos Aires, BID-CEPAL-CIID-PNUD.

Kim, L. (1997). *From Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston, Mass. Harvard Business School Press.

Lall, S. (1993). Technological Capabilities. En J.J. Salomon (ed.), *The Uncertain Question: Science, Technology and Development*, 264-301, Tokyo, United Nations University Press.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. (2007). *Poder ejecutivo federal*, Eje 2, Economía Competitiva y Generadora de Empleos, 2.5 productividad y competitividad, objetivo 5, Estrategia 5.5, 108-110.

Leonard-Barton, D. (1992). Core Capabilities and Core Rigidities: a Paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, 13, 111-125.

Regina, E. y Franco, M. (2007). A Science, Technology & Innovation Proposal for the State of Bahía, a Transversal Approach. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 80-91. Santiago de Chile.

Rivas, A. (2006). *Sociedad de la Información y Sistema de Patentes: Los casos de México y Corea del Sur*, consultada en <http://apec.ucol.mx/resultadosinv.php> en septiembre de 2007.

Royero, J. (2006). Las Redes de I+D como Estrategia de uso de las TIC en las Universidades de América Latina, RU&SC. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), Universitat Oberta de Catalunya.

Torres, A. y Jasso, J. (2005). Cross Border acquisitions and Mergers: the learning process of Mexican Corporative Groups. *Innovation, Management, Policy and Practice*. Vol. 7(2). Sidney, Australia.

UNIDO. (2003), *Industrial development report 2002-2003*. Competing through innovation and learning. Vienna: UNIDO.

Yin, R. K. (2003). Case Study Research. Design and Methods. *Applied Social Research Methods Series*, 5, California: Sage Publications.

Westphal, L., L. Kim y C. Dahlman (1985). Reflections on the Republic of Korea's Acquisition of Technological Capability. *International Technology*. New York: Praeger Publishers.

WIPO (2007). *WIPO Patent Report, Statistics on Worldwide Patent Activities*. World Intellectual Property Organization, Retrieved September 2007 from <http://www.wipo.org/ipstats/en/>

Yeh-Yun C., Zhang J. (2005). Changing structures of SME Networks: Lessons from the publishing industry in Taiwan. *Long Range Planning*, 38, 145-162.

Recursos web

<http://www.itesm.mx/incubadorasocial/images/modelosqueesvds.gif>

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/images/gt_conceptos/figura7.png

<http://www.cmigestion.es/blog/images/Innovacion%201.jpg>

<http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/e/v26n3/art02.fig1.jpg>

http://electroneubio.secyt.gov.ar/Argentina_Science_Statistics_2005_files/image004.gif

http://t3innovacion.larioja.org/uploads/pics/01_04_02__red_de_transferencia_de_tecnologia.jpg