



**SISTEMA INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE  
ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

**Una perspectiva del Desarrollo  
Tecnológico en EUA y México, en el  
Marco de la Integración Regional**

**Mtro. Jordy Micheli**

*Cuadernos del Centro de Estudios Estratégicos*



**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATEGICOS**

Octubre de 1992  
DR- OC92- 01

# Una perspectiva del desarrollo tecnológico en EUA y México, en el marco de la integración regional

---

## 1.- Introducción

Como es sabido, los más reconocidos análisis contemporáneos sobre el comportamiento de la competencia y la tecnología en la economía globalizada, señalan que la competitividad es dinámica y evolutiva (Porter, 1990) y que se vincula con la capacidad de la fuerza de trabajo nacional de agregar un valor creciente en las fases del ciclo internacional de producción (Reich, 1991).

Sin embargo, la rápida vinculación de la economía mexicana a un mercado regional norteamericano se produce en el marco de una lógica neoricardiana, en el cual México explota básicamente sus ventajas de mano de obra y EU las de tipo tecnológico (Así como Canadá sus recursos naturales). Esta visión estática en que descansa el proceso de integración norteamericano (Davis, 1991) conduce a la necesidad de reflexionar sobre el alcance y tipo de ajuste que un país como México debe llevar a cabo para obtener beneficios máximos en el marco de una lógica tanto regional como global. El compromiso fundacional del nuevo espacio económico es una menor intervención estatal y un mayor énfasis en los mecanismos de mercado, sin embargo, una visión estratégica de competitividad no puede omitir la creación de mecanismos de intervención pública para generar capacidades tecnológicas, sin abandonar el régimen liberal a partir del papel protagónico de las empresas.

Uno de los mayores retos económicos de nuestro país en los años por venir, será realizar las transformaciones necesarias en la estructura industrial para mantener posiciones competitivas en un futuro mercado integrado norteamericano. Surge entonces la pregunta sobre los posibles espacios para la creación de ventajas competitivas dinámicas en México. Dado que la

experiencia de globalización de la economía mexicana está fundamentalmente relacionada con la integración económica con los EU, esta pregunta conduce a sugerir un diagnóstico sobre la creación de tecnología en ambos países, enfocando el papel de las empresas y del gobierno. Con sus obvias diferencias, en ambos países las presiones competitivas sobre las empresas están promoviendo una nueva racionalidad de intervención pública en el campo de la tecnología, cuestionando, en el caso de EU, la visión que privilegia la demanda, y en el de México, la que privilegia la oferta.

En este documento, revisaremos de modo breve tres tendencias:

- 1) La reestructuración del papel de la investigación y Desarrollo (ID) en las empresas de EU, lo que les permite un mayor acercamiento a los procesos de globalización.
- 2) La creación de una política tecnológica en EU, directamente concebida como apoyo a su competitividad internacional.
- 3) La aparición de nuevas necesidades de desarrollo tecnológico en México vinculado a la reestructuración competitiva de las empresas, bajo lo que hemos denominado la "primera" y la "segunda" reconversión industrial.

## **2.- EU: Las empresas ante la competencia global**

El modelo institucional de innovación que privó desde los años 40 y se extendió hasta los 70, fue confrontado ante los hechos por el dinamismo tecnológico de países que gracias a una mayor orientación hacia la obtención de resultados comerciales, emergieron como fuertes competidores industriales de EU. El mundo unipolar dió paso, en la década de los 80, a una estructura mundial equilibrada, en la que un grupo de países poseen capacidades similares y cuyas empresas líderes dominan las economías de escala, la diferenciación de productos y la innovación tecnológica, que son las actuales bases de las ventajas comparativas dinámicas.

experiencia de globalización de la economía mexicana está fundamentalmente relacionada con la integración económica con los EU, esta pregunta conduce a sugerir un diagnóstico sobre la creación de tecnología en ambos países, enfocando el papel de las empresas y del gobierno. Con sus obvias diferencias, en ambos países las presiones competitivas sobre las empresas están promoviendo una nueva racionalidad de intervención pública en el campo de la tecnología, cuestionando, en el caso de EU, la visión que privilegia la demanda, y en el de México, la que privilegia la oferta.

En este documento, revisaremos de modo breve tres tendencias:

- 1) La reestructuración del papel de la investigación y Desarrollo (ID) en las empresas de EU, lo que les permite un mayor acercamiento a los procesos de globalización.
- 2) La creación de una política tecnológica en EU, directamente concebida como apoyo a su competitividad internacional.
- 3) La aparición de nuevas necesidades de desarrollo tecnológico en México vinculado a la reestructuración competitiva de las empresas, bajo lo que hemos denominado la "primera" y la "segunda" reconversión industrial.

## **2.- EU: Las empresas ante la competencia global**

El modelo institucional de innovación que privó desde los años 40 y se extendió hasta los 70, fue confrontado ante los hechos por el dinamismo tecnológico de países que gracias a una mayor orientación hacia la obtención de resultados comerciales, emergieron como fuertes competidores industriales de EU. El mundo unipolar dió paso, en la década de los 80, a una estructura mundial equilibrada, en la que un grupo de países poseen capacidades similares y cuyas empresas líderes dominan las economías de escala, la diferenciación de productos y la innovación tecnológica, que son las actuales bases de las ventajas comparativas dinámicas.

Mowery y Rosenberg (1989) señalan los cambios en el ambiente internacional para la innovación comercial que han presionado sobre el sistema de ID en EU:

- 1) La declinación de las exportaciones estadounidenses de bienes de alta tecnología por el efecto combinado de barreras comerciales y el fortalecimiento de las capacidades de otros países debido al activo papel de sus gobiernos.
- 2) La lenta incorporación de tecnologías avanzadas de manufactura en EU, respecto a otras naciones.
- 3) La globalización de la economía, en la cual intervienen también países en desarrollo, la cual significa una rápida internacionalización de tecnologías industriales. En este aspecto, el papel de firmas multinacionales de EU ha sido muy activo, trasladando en algunos casos las capacidades de ID fuera de EU.

La creciente debilidad relativa de la economía industrial estadounidense, ha estimulado una percepción crítica sobre la insuficiente habilidad del modelo institucional de ID para traducir en innovaciones comerciales competitivas el amplio conjunto de capacidades creadas tanto en las empresas, como en centros federales y universitarios. Se puede afirmar que el núcleo explicativo de la pérdida del liderazgo estadounidense se encuentra en el binomio de debilidad tecnológica y globalización de la economía, es decir, una inadaptación de la estructura generadora de competitividad (centros de ID, políticas gubernamentales, capital humano) a las necesidades de la firma estadounidense que enfrenta un mundo de competencia global. La creciente interdependencia internacional de la economía y la tecnología de EU se expresan a través de varios indicadores como la importación de bienes de alta tecnología, el déficit en dichos rubros, la inversión extranjera directa en EU y una creciente internacionalización, descentralización y desarrollo foráneo de actividades técnicas avanzadas, incluyendo investigación, diseño y desarrollo. Un dato que refleja este último proceso es que los gastos de ID llevados a cabo por firmas de EU en el extranjero se duplicaron entre 1979 y 1987, y las

industrias en donde este comportamiento es más acentuado son computación, telecomunicaciones, microelectrónica, farmacéutica y automotriz, en las cuales entre un tercio y un cuarto de su ID se lleva a cabo afuera de EU. En sentido inverso, en los años 80 las filiales en EU de compañías extranjeras, comenzaron a expandir su gasto en ID. Complementa este cuadro la emergencia de alianzas técnicas internacionales entre las empresas estadounidenses y de otras nacionalidades, formando en industrias específicas, una compleja red transnacional (Reich 1991, National Academy of Engineering 1991).

En el seno de la empresa sometida a una escala de competencia global, los laboratorios de ID sufren una transformación importante, que de un modo general los acerca a las presiones del mercado (Steele, 1991; Whittington, 1991). Así durante los años 80 se va perdiendo el modelo centralizado y profesional de laboratorio, que surgió de la posguerra como expresión del poder económico y tecnológico de EU, en el cual existía una importante dosis de autonomía para desarrollar análisis e innovaciones sin aplicación necesariamente en el corto o mediano plazo. Este modelo cede el paso a un laboratorio cuyo funcionamiento deja de fundamentarse y justificarse en valores profesionales científicos, para situarse bajo el control de divisiones específicas de la empresa y, por tanto, vinculado a la producción y que, además puede realizar transacciones comerciales con clientes, tanto de dentro como de fuera de la empresa. Así, la ID se ha convertido en un elemento defensivo de la empresa y opera más como un centro de servicios que de costos.

En los años venideros, los laboratorios de tecnología industrial serán aún más activos y deberán crear redes flexibles de proveedores, comercializadores, fuentes de financiamiento y capacidades de ID, para competir en los mercados globales y regionales. El ejemplo lo brindan las grandes firmas del sector de cómputo, como IBM, Motorola y Texas Instruments, que han localizado una importante estructura de ID en Japón, para aprovechar las características regionales. Estos indicios dan pie a la visión de una nueva economía en la cual las ventajas competitivas son acrecentadas en un esquema de globalización que incluye a la ID, lo cual cuestiona la noción de una empresa estrictamente nacional y lleva a considerar que la mejor política pública debe superar la visión de nacionalidad de las empresas, para incidir en el concepto de valor agregado

nacionalmente como medida de potencialidad y bienestar de una sociedad nacional (Reich, 1991).

### 3.- EU ¿ hacia una política tecnológica ?

En EU, los cuestionamientos académicos sobre la ineficiencia del modelo tradicional de innovación tecnológica, que reduce la intervención estatal en aras de no distorsionar las fuerzas del mercado, se están convirtiendo rápidamente en argumentos para la creación de una política tecnológica. El fundamento de lo que podemos aventurar como una nueva racionalidad de intervención pública competitiva, es que la firma, al subinvertir en ID y capital humano, por la incertidumbre asociada a la apropiación de los beneficios, genera una ineficiencia macroeconómica y social que erosiona a la economía nacional en un período en que la competencia internacional aumenta. Ello justifica la intervención gubernamental. (Cohen y Noll, 1990)<sup>1</sup>.

De hecho, las políticas hacia la innovación tecnológica han sufrido diversas reformas que han ido aumentando el alcance de aquellas. Desde principios de la década, la transferencia de tecnología de los laboratorios públicos hacia la industria, se convirtió en el tema central de las políticas relacionadas con el desarrollo industrial y la competitividad. Ello dió lugar a diversas transformaciones en las relaciones entre dichos laboratorios y sus clientes, facilitando la transferencia de tecnologías comerciales. La evaluación de una década de iniciativas para lograr una mayor transferencia de tecnología,

---

<sup>1</sup> Cohen y Noll presentan una interesante síntesis del debate a partir de la teoría de la subinversión y de la inversión "sesgada" en ID: las empresas que incurren en un costo por crear una innovación, se enfrentan al riesgo de la imitación y/o a la apropiación del conocimiento por otras firmas que no inviertan en ID; ello genera incertidumbre sobre los beneficios esperados por la ID e inhibe la inversión. Afirman que "una economía de mercado provee insuficientes incentivos para una tasa eficiente de inversión en ID, especialmente la más innovadora, que es precisamente la fuente de crecimiento más importante de producto por trabajador en una economía de altos salarios" (p.22). Muestran que junto con la sub-inversión, se presenta de modo consistente un sesgo en sectores específicos, por lo cual es factible generar una política orientada hacia objetivos competitivos definidos, en vez de razonar en términos tradicionales de apoyos indiscriminados que intentan mantener el principio de neutralidad del gasto público.

nacionalmente como medida de potencialidad y bienestar de una sociedad nacional (Reich, 1991).

### 3.- EU ¿ hacia una política tecnológica ?

En EU, los cuestionamientos académicos sobre la ineficiencia del modelo tradicional de innovación tecnológica, que reduce la intervención estatal en aras de no distorsionar las fuerzas del mercado, se están convirtiendo rápidamente en argumentos para la creación de una política tecnológica. El fundamento de lo que podemos aventurar como una nueva racionalidad de intervención pública competitiva, es que la firma, al subinvertir en ID y capital humano, por la incertidumbre asociada a la apropiación de los beneficios, genera una ineficiencia macroeconómica y social que erosiona a la economía nacional en un período en que la competencia internacional aumenta. Ello justifica la intervención gubernamental. (Cohen y Noll, 1990)<sup>1</sup>.

De hecho, las políticas hacia la innovación tecnológica han sufrido diversas reformas que han ido aumentando el alcance de aquellas. Desde principios de la década, la transferencia de tecnología de los laboratorios públicos hacia la industria, se convirtió en el tema central de las políticas relacionadas con el desarrollo industrial y la competitividad. Ello dió lugar a diversas transformaciones en las relaciones entre dichos laboratorios y sus clientes, facilitando la transferencia de tecnologías comerciales. La evaluación de una década de iniciativas para lograr una mayor transferencia de tecnología,

---

<sup>1</sup> Cohen y Noll presentan una interesante síntesis del debate a partir de la teoría de la subinversión y de la inversión "sesgada" en ID: las empresas que incurren en un costo por crear una innovación, se enfrentan al riesgo de la imitación y/o a la apropiación del conocimiento por otras firmas que no inviertan en ID; ello genera incertidumbre sobre los beneficios esperados por la ID e inhibe la inversión. Afirman que "una economía de mercado provee insuficientes incentivos para una tasa eficiente de inversión en ID, especialmente la más innovadora, que es precisamente la fuente de crecimiento más importante de producto por trabajador en una economía de altos salarios" (p.22). Muestran que junto con la sub-inversión, se presenta de modo consistente un sesgo en sectores específicos, por lo cual es factible generar una política orientada hacia objetivos competitivos definidos, en vez de razonar en términos tradicionales de apoyos indiscriminados que intentan mantener el principio de neutralidad del gasto público.



indica que aunque no ha existido una difusión generalizada hacia la industria, han existido mejores medidas en términos de acuerdo de invenciones en los laboratorios nacionales licenciadas para fines industriales y un mayor número de investigadores involucrados en inicios de empresas de alta tecnología (Crow y Bozeman, 1991).<sup>2</sup>

La pérdida de competitividad en el sector de semiconductores se convertiría en otro tema de debate y daría lugar a una nueva forma de participación gubernamental ampliamente documentada por su aspecto novedoso: el centro de investigación llamado Sematech, creado con fondos públicos y privados conjuntamente<sup>3</sup>. Significativamente, la iniciativa de

---

<sup>2</sup> Aunque la actividad de transferencia ha sido centro de las preocupaciones de la política tecnológica durante los 80, no parece haber existido una respuesta conceptual para sustentar dicha política, de modo que persiste una importante discusión acerca del papel de los centros públicos de ID en relación a sus aptitudes para insertarse en el mundo de la competencia. Parece levantarse una corriente que cuestiona los enfoques que privilegian a las fuerzas que emanan del ambiente del mercado y que desestiman el carácter propio de los centros públicos y de los estímulos a los cuales responden básicamente (Ford y Slocum; Crow y Bozeman; Schriesheim 1990-91). Así, suelen mencionarse factores políticos, sociales, institucionales y financieros que, junto con los requerimientos del mercado, configuran el esquema de decisiones de los laboratorios públicos.

<sup>3</sup> La industria de la computación es una de las más representativas de la alta tecnología al producir un bien que contiene una mayor proporción de costos en ID que las otras industrias en general. Asimismo, el hecho de que esta industria produzca bienes estratégicamente importantes tanto en términos de seguridad nacional como en la cadena productiva bajo la forma de insumos para una amplia categoría de otros productos, le ha otorgado argumentos para el apoyo gubernamental desde sus inicios. El gobierno estadounidense financió la mayor parte de los proyectos tecnológicos desde 1945 hasta 1955, cuando el mercado de las computadoras de uso comercial creció rápidamente. En 1954, el gasto federal e investigación destinado a empresas privadas de cómputo alcanzaba un monto de 15 millones de dólares anuales. En el caso de la IBM, en los años fiscales de 1949 a 1959, el financiamiento del gobierno en ID fue el 68% del total. Pero la participación gubernamental ha declinado significativamente con el surgimiento de las computadoras pequeñas de bajo precio. Por ejemplo, mientras en 1956 el 17% de las ganancias de la IBM provenían de las ventas al gobierno, en 1973 este porcentaje se redujo al 3%.

Actualmente hay quienes sostienen que la presencia del gobierno debe aumentar bajo la forma de una política industrial más activa a través de mayores subsidios a la ID, y en algunos casos por medio de la protección comercial. Académicos como Michael Borrus y John Zysman emplean argumentos de la llamada teoría del comercio estratégico que destaca la posibilidad de apoyar a empresas estadounidenses para apropiarse de rentas oligopólicas frente a empresas extranjeras. En esta perspectiva se comparte la visión de un declive de la industria de la computación de EU. Una opinión opuesta es la representada por Gilder, quien cuestiona que el papel del gobierno sea decisivo y sostiene que el desarrollo exitoso se debe a la cultura empresarial que premia las innovaciones: los grandes avances tecnológicos en la computación se obtuvieron por individuos que trabajaban en los laboratorios de las compañías, y la transferencia y difusión tecnológicas ocurrieron como resultado de la migración de personas capacitadas de una empresa a otra. Esto fue lo que generó el nacimiento de nuevos productos, nuevos procesos y nuevos segmentos del mercado.

Sematech viene rodeada de una propuesta proteccionista por parte de grupos de asesoría gubernamental, que plantean una vinculación activa entre las inversiones tecnológicas y la política comercial (OTA, 1991).

Baranson (1991) califica de debate nacional a la discusión entre proponentes de un *laissez-faire* y quienes critican las excesivas precauciones de administración en el otorgamiento de fondos para la tecnología comercial. De estos últimos, afirma que "aunque pocos de ellos aceptarían que están proponiendo una *política industrial*, han estado urgiendo al gobierno a que iguale el comercio administrado y las intervenciones estratégicas tecnológicas de otras naciones". Sin embargo, este autor estima que es posible pensar en una tercera vía en la cual el gobierno ayude al desarrollo de innovaciones tecnológicas y facilite el acceso a tecnologías que la empresa requiere para fortalecer su competitividad. Esto implicaría no sólo reforzar la política tradicional de tipo ofertista que consiste en desplazar grandes recursos públicos hacia megaproyectos de investigación que le otorgan a EU un papel hegemónico en tecnologías específicas, sino que también adquiere una estrategia por el lado de la demanda, postulando la responsabilidad del gobierno en el fortalecimiento de la capacidad de absorción de tecnología de las empresas.

Este autor propone denominar a este modelo de política tecnológica que combina intervención estatal con fomento de la demanda, como "reforzador de la capacidad" ( un equivalente de los modelos *diffusion-oriented* de Alemania, Suiza y Suecia, que intentan acercar rápidamente las innovaciones tecnológicas hacia el aparato manufacturero; en contraposición con los modelos *mission-oriented*, que buscan crear proyectos de desarrollo tecnológico específicos). Un modelo así, según el autor, genera un efecto neto de "difusión de los beneficios económicos y de incremento de la competencia no mediante la selección de ganadores, sino incrementando la capacidad de innovación" (p.52).

---

En la perspectiva de Gilder, el déficit en la balanza comercial de Estados Unidos con Asia en el rubro de computadoras y semiconductores es fundamentalmente el resultado del auge en el mercado de cómputo que proviene, en gran medida de la producción de empresas estadounidenses en el extranjero, y representa menos del 4% de las ganancias de estas firmas. De hecho, las empresas estadounidenses aún controlan más de dos tercios del mercado mundial de computadoras.

Por esta razón, hay una corriente de opinión que se orienta hacia las capacidades y especializaciones de los laboratorios para potenciar la transferencia de tecnología, que tome en cuenta y modifique el ambiente en el cual se desempeñan los centros de ID y vinculen de un modo más eficiente a éstos con la industria. En este sentido, informes tales como el de la National Academy of Engineering (1991) proponen una política más activa destinada a aumentar la competitividad de la empresa estadounidense, con varias medidas, entre ellas un mayor gasto público en ID y con los laboratorios federales desempeñando un papel central en la transferencia de tecnología, desarrollo de tecnologías genéricas y extensionismo y capacitación tecnológica hacia las empresas medianas y pequeñas. Es ilustrativo que la principal conclusión de este estudio consista en que "es necesario hacer de EU un lugar más atractivo y ventajoso para individuos, compañías y otras entidades, sin importar la nacionalidad de origen, con el fin de complementar plenamente las actividades técnicas críticas para la prosperidad y seguridad a largo plazo de la nación. Para ello, EU debe desarrollar las estructuras humanas, financieras, físicas, regulatorias e institucionales necesarias para compararse de modo más ventajoso con otras naciones en la atracción de los recursos técnicos, de *management* y financieros de las corporaciones privadas globalmente activas o de las personas".(pp. 4,5).

A modo de conclusión, puede verse que existe un contexto que tiende a la creación de una política tecnológica en EU. La visión crítica hacia las formas tradicionales de intervención gubernamental en ID, la transformación de las condiciones de la competencia para las firmas, la mayor precisión que están alcanzando las formas de cooperación entre los centros públicos y las empresas privadas y la aparición de propuestas de un gran alcance, conforman un movimiento de aproximación hacia cambios institucionales mayores en el sistema de creación de tecnología en EU.

Por ello, la evolución de las formas de intervención pública en EU en los 80, en el terreno de la tecnología, permite imaginar el escenario de una política tecnológica para la presente década. En esos años, diversas acciones por parte de las agencias gubernamentales, pretendieron hacerle frente al proceso de deterioro competitivo de la economía estadounidense; sin embargo, vistas en un

contexto mundial, serían apenas las primeras etapas de una acción más amplia y profunda que reclamaría la economía estadounidense. En los 90, la competencia en un mercado globalizado obligará a una mayor intervención de los gobiernos en la creación de las ventajas comparativas y este es un fenómeno general que aunque se vea enfrentado a los principios tradicionales del capitalismo estadounidense, comienza a ser asumido como condición de la competitividad internacional y del bienestar en ese país. No es de extrañar que esta necesidad se transforme en "sentido común" trascendiendo a sus fronteras iniciales y llegando al mundo de lo público.

#### **4.- México: apertura y "primera" reconversión industrial**

La evaluación del desarrollo tecnológico en México se ha presentado habitualmente como la medición del gasto realizado, la enumeración de las diversas capacidades creadas y con un tratamiento indiferenciado de las actividades de ciencia y tecnología. Además, el desarrollo tecnológico ha sido observado básicamente como una responsabilidad estatal y menos como un efecto de la acción empresarial. Por ello, las consideraciones tradicionales sobre el papel de la industria, como creadora y/o receptora de tecnologías, y, en cambio, se critica la falta de vinculación entre los centros públicos de ID y las empresas como causantes de un lento desarrollo tecnológico en la industria. De hecho, se concibe a la industria como débil demandante de las capacidades instaladas, creados con fondos públicos. La imagen que resulta de esta descripción típica, es la de una industria tecnológicamente deficiente, dependiente, en su caso, de tecnologías externas y antiguas, que implican un gran gasto para el país y retrasan acumulativamente el avance tecnológico.

Sin duda, esta caracterización no carece de fundamentos generales. En un modelo de sustitución de importaciones como el que privó durante varias décadas, la definición de la corriente estructuralista es pertinente: el progreso técnico tiene una débil participación en el crecimiento económico a causa del carácter imitativo de la sustitución de importaciones, y por la ausencia de una reflexión sobre las carencias y potencialidades internas. Ello se entrelaza

contexto mundial, serían apenas las primeras etapas de una acción más amplia y profunda que reclamaría la economía estadounidense. En los 90, la competencia en un mercado globalizado obligará a una mayor intervención de los gobiernos en la creación de las ventajas comparativas y este es un fenómeno general que aunque se vea enfrentado a los principios tradicionales del capitalismo estadounidense, comienza a ser asumido como condición de la competitividad internacional y del bienestar en ese país. No es de extrañar que esta necesidad se transforme en "sentido común" trascendiendo a sus fronteras iniciales y llegando al mundo de lo público.

#### **4.- México: apertura y "primera" reconversión industrial**

La evaluación del desarrollo tecnológico en México se ha presentado habitualmente como la medición del gasto realizado, la enumeración de las diversas capacidades creadas y con un tratamiento indiferenciado de las actividades de ciencia y tecnología. Además, el desarrollo tecnológico ha sido observado básicamente como una responsabilidad estatal y menos como un efecto de la acción empresarial. Por ello, las consideraciones tradicionales sobre el papel de la industria, como creadora y/o receptora de tecnologías, y, en cambio, se critica la falta de vinculación entre los centros públicos de ID y las empresas como causantes de un lento desarrollo tecnológico en la industria. De hecho, se concibe a la industria como débil demandante de las capacidades instaladas, creados con fondos públicos. La imagen que resulta de esta descripción típica, es la de una industria tecnológicamente deficiente, dependiente, en su caso, de tecnologías externas y antiguas, que implican un gran gasto para el país y retrasan acumulativamente el avance tecnológico.

Sin duda, esta caracterización no carece de fundamentos generales. En un modelo de sustitución de importaciones como el que privó durante varias décadas, la definición de la corriente estructuralista es pertinente: el progreso técnico tiene una débil participación en el crecimiento económico a causa del carácter imitativo de la sustitución de importaciones, y por la ausencia de una reflexión sobre las carencias y potencialidades internas. Ello se entrelaza

funcionamiento con el carácter protegido, oligopólico y socialmente polarizador del desarrollo económico, bajo el modelo sustitutivo.

Sin embargo, conforme ganan espacio nuevas concepciones en el estudio socioeconómico de la actividad tecnológica, se van "descubriendo" aspectos de la misma que no han sido recogidos por un esquema que, en esencia, ha interpretado unívocamente a la tecnología como aplicadora de conocimientos de frontera para la creación de artefactos "avanzados", los que a su vez inciden en el desarrollo económico con autonomía nacional. En ese esquema, cada transferencia de tecnología, cada importación de bienes con tecnología incorporada, etc., se transforman en un sinónimo de "debilidad" y "dependencia tecnológica" nacional. En cambio, el contenido tecnológico de la actividad empresarial al asimilar, adaptar y mejorar productos y/o procesos, era incuantificable para una caracterización del desarrollo tecnológico nacional. Es decir, los cambios acumulativos al nivel de la firma han carecido de importancia en la visión predominante estructural-dependentista con la cual implícitamente se ha analizado el desarrollo tecnológico mexicano.<sup>4</sup>

En la actual etapa de reestructuración industrial internacional, emerge como factor explicativo importante el cambio de paradigma tecnológico, caracterizado como la modificación del sentido común o práctica óptica de producción. La literatura especializada le brinda un énfasis importante a las tecnologías genéricas que sostienen este nuevo paradigma, cambiando la organización de la manufactura y la producción de bienes y servicios en general.

---

<sup>4</sup> Esta visión encuentra su correspondencia en los enfoques neoclásicos tradicionales que analizan a la tecnología en los países subdesarrollados como parte de un problema de comercio internacional: "En el contexto de los países en desarrollo, se asume que las mayores innovaciones ocurren todas en los países industrializados. Los primeros seleccionan y aplican sin costo esta innovaciones, que son adecuadas o apropiadas. A medida que crece el nivel de la acumulación de capital (y de las calificaciones), las tecnologías devienen más capital-intensivas (o complejas) y éstas son compradas en el anaquel de la tecnología internacional", y, consecuentemente, en los "enfoques actuales neoclásicos del desarrollo (Balassa, Krueger y otros) que tienden a limitarse a prescripciones tales como "mantener los precios correctos", "reducir o eliminar la protección" o "liberalizar los flujos internacionales de capital y tecnología" y eliminar la intervención del gobierno en la actividad industrial (...). Estos enfoques no observan la naturaleza peculiar y los costos del aprendizaje tecnológico en actividades específicas, las externalidades que generan y las complementariedades que las benefician, que pueden llevar a fallas del mercado y pueden reclamar un enfoque de políticas más selectivas que lo que la teoría convencional admite" (Lall, 1992, pp. 155-166).

Estas tecnologías genéricas, son las basadas en la información y en una nueva organización gerencial y laboral, y proporcionan los medios para revitalizar tecnologías maduras, para mejorar la productividad de empresas ineficientes y para facilitar la adopción de nuevas tecnologías. También suministran, a un nivel más general, los criterios para la reestructuración competitiva de los aparatos productivos nacionales (Pérez y Soete, 1988).

La historia industrial y tecnológica reciente de México, está marcada por un intenso proceso de adopción de tecnologías genéricas durante los años 80, por parte de un núcleo de empresas líderes. Ello fue el resultado de la necesidad de adaptarse a un contexto de crisis que marcaba el fin del modelo de sustitución de importaciones y del crecimiento del mercado interno. Fue esta una etapa en la cual ganó presencia el término "reconversión", como sinónimo de un proceso de ajuste microeconómico basado en el paso de un modelo taylorista de gestión de la fuerza de trabajo a otro flexible. A nivel macroeconómico, el ajuste consistió básicamente en una fuerte contención salarial y presupuestaria y en una rápida apertura a la economía internacional. El peso de la deuda externa y la inviabilidad estructural que le impuso al modelo sustitutivo, promovió un cambio del modelo económico, orientándolo hacia la productividad y las exportaciones industriales.

Así, durante la fase de reconversión industrial, además de una reestructuración de las relaciones salariales, tuvo lugar una profunda reestructuración de empresas que asimilaron y adaptaron tecnologías genéricas de tipo informático y organizativo en la manufactura, tales como CAD, calidad total y just in time. Si bien la reconversión no ha sido estudiada bajo un enfoque de tecnologías genéricas, el éxito de aquella está documentado, bien sea por estudios por industria (especialmente la automotriz, como prototipo de industria que combina flexibilización laboral con cambio tecnológico, Michelli, 1993,b) y por estudios generales como el de Casa (1989), quien encuentra que el buen desempeño exportador de un grupo de empresas manufactureras líderes durante los 80, se explica por la adquisición de ventajas comparativas mediante una mayor productividad por trabajador, y no por razones salariales o de tipo de cambio (las industrias con este comportamiento fueron la automotriz, petroquímica básica, otras industrias químicas y hierro y acero, en la mayoría de las cuales, la presencia de empresas multinacionales es importante).

Del mismo modo, en los años 80, algunas grandes empresas comenzaron a crear sus departamento de ID, con la intención de generar o preservar ventajas tecnológicas, en un contexto de creciente apertura a la competencia internacional (los ejemplos de Industrias Resistol, Vitro, Condumex y otras son conocidos). Estas empresas, se convirtieron en los incipientes mercados de los centros públicos de ID y fueron generadores de una nueva interrelación entre la industria y la academia. Estos departamentos de ID de la gran empresa mexicana han seguido el patrón de transformación internacional, al reagrupar sus capacidades dispersas dentro de la firma y organizarlas de modo centralizado para dar respuesta a las presiones inmediatas del mercado. Al mismo tiempo, han generado asociaciones con empresas multinacionales para compartir esfuerzos de investigación y desarrollo de productos específicos.

Los mismos laboratorios públicos se vieron forzados a promover de un modo más activo sus capacidades, dando origen a un mayor servicio a la industria, no necesariamente en forma de transferencia de tecnologías nuevas, sino también resolviendo necesidades tecnológicas de orden operativo.

De este modo, podemos hablar de una actividad tecnológica "oculta" que aunque vinculada a las necesidades de la competencia, resulta de difícil cuantificación. Sin embargo, es este aspecto de las capacidades tecnológicas nacionales las que podrán entrar en contacto más cercana y evidentemente con la regionalización económica a la cual se incorporará México.

Las tecnologías genéricas deberán continuar su evolución dentro de las firmas que ya las dominan, pero además deberán extenderse a otras, como condición de competitividad internacional de las empresas al final de la cadena. Dichas tecnologías genéricas tienen la característica de ser evolutivas y de acompañarse de constantes innovaciones de tipo informático, por lo cual se generan efectos acumulativos en la capacidad de las empresas y en la demanda de estas por servicios de alto contenido tecnológico (capacitación especializada de recursos humanos, software, mantenimiento de equipos microelectrónicos, ID especializada en la adaptación o "ingeniería inversa"). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas demandas, en mercados regidos



por la lógica de la globalización, pueden satisfacerse fuera de las fronteras nacionales.

La globalización es también una fuerza motriz de relocalizaciones de actividades de ID, y por ello, es factible la apertura de un proceso de nuevas asociaciones entre firmas nacionales y estadounidenses para compartir actividades de ID destinadas a explotar mercados específicos en la región. Las empresas mexicanas pueden aportar un conocimiento de la organización del mercado y un menor costo de la fuerza de trabajo intelectual en un principio. Esto podrá observarse en industrias de alto contenido tecnológico pero también en sectores de tecnología madura en los cuales los aspectos de diseño y adaptación sean importantes. En ambos casos, será decisiva la existencia de firmas mexicanas en las cuales exista una acumulación de habilidades en adaptación y una alta calificación en la manufactura, es decir, deberán ser firmas que aunque no posean formalmente departamentos de ID, tengan dominio de las tecnologías genéricas. El sector de autopartes estaría típicamente incluido en este caso, en el cual las firmas multinacionales pueden transferir tecnologías más sofisticadas y a la vez compartir con socios nacionales de ID en nuevas tecnologías para segmentos específicos del mercado.

## **5.- México: globalización y "segunda" reconversión industrial**

A inicios de los años 90 se ha abierto una etapa de consolidación de la apertura a la economía internacionales, en la cual el mismo gobierno está modificando o creando regulaciones que hacen converger normas nacionales de operación industrial, con las internacionales. El efecto de ello es un aumento de presiones competitivas sobre las empresas y la creación de nuevos mercados. Nos referimos a la normatividad y certificación de la calidad, la normatividad ambiental y la transformación de los sistemas energéticos. El conjunto de respuestas que van a brindar las firmas a este nuevo contexto, junto con los procesos mencionados anteriormente, puede caracterizar una fase de segunda reconversión industrial. En ella, el desarrollo tecnológico está

por la lógica de la globalización, pueden satisfacerse fuera de las fronteras nacionales.

La globalización es también una fuerza motriz de relocalizaciones de actividades de ID, y por ello, es factible la apertura de un proceso de nuevas asociaciones entre firmas nacionales y estadounidenses para compartir actividades de ID destinadas a explotar mercados específicos en la región. Las empresas mexicanas pueden aportar un conocimiento de la organización del mercado y un menor costo de la fuerza de trabajo intelectual en un principio. Esto podrá observarse en industrias de alto contenido tecnológico pero también en sectores de tecnología madura en los cuales los aspectos de diseño y adaptación sean importantes. En ambos casos, será decisiva la existencia de firmas mexicanas en las cuales exista una acumulación de habilidades en adaptación y una alta calificación en la manufactura, es decir, deberán ser firmas que aunque no posean formalmente departamentos de ID, tengan dominio de las tecnologías genéricas. El sector de autopartes estaría típicamente incluido en este caso, en el cual las firmas multinacionales pueden transferir tecnologías más sofisticadas y a la vez compartir con socios nacionales de ID en nuevas tecnologías para segmentos específicos del mercado.

## **5.- México: globalización y "segunda" reconversión industrial**

A inicios de los años 90 se ha abierto una etapa de consolidación de la apertura a la economía internacionales, en la cual el mismo gobierno está modificando o creando regulaciones que hacen converger normas nacionales de operación industrial, con las internacionales. El efecto de ello es un aumento de presiones competitivas sobre las empresas y la creación de nuevos mercados. Nos referimos a la normatividad y certificación de la calidad, la normatividad ambiental y la transformación de los sistemas energéticos. El conjunto de respuestas que van a brindar las firmas a este nuevo contexto, junto con los procesos mencionados anteriormente, puede caracterizar una fase de segunda reconversión industrial. En ella, el desarrollo tecnológico está

íntimamente relacionado con empresas y tendencias internacionales y las posibilidades de construir capacidades nacionales se verán más comprometidas. Reflexionemos brevemente sobre el significado de cada uno de los tres nuevos campos.

Cuando se habla de competitividad de las empresas, suele pensarse que, entre otras cosas, estas deben actuar con costos más bajos para ganar o conservar un lugar en el mercado. Pero es poco común mencionar que en un mercado regido por la lógica de la calidad, la competitividad se gana con mayores costos para producir con calidad y que la calidad no es un concepto estático, sino un conjunto de atributos de la forma de producir y/o del producto, que están sufriendo mejoras incrementales. Como hemos señalado, hay industrias en México que están incorporándose, desde la primera reconversión a la lógica de la calidad en su aspecto de normatividad "intra-firma": existe un conjunto de demandas muy específicas que las empresas multinacionales que están al final de la cadena manufacturera le plantean a sus empresas abastecedoras. Esta es una relación de dependencia que genera capacidades y calificaciones hacia afuera de las empresas líderes, y es un aspecto de la competitividad especialmente sensible en sectores industriales en los cuales la globalización está presente. Es común que las ensambladoras de automóviles, por ejemplo, realicen auditorías en sus proveedores, les capaciten en su concepto de calidad y todo este esfuerzo de la firma abastecedora, se condense en la obtención de una certificación de calidad por parte de la ensambladora. Ello significa una inversión extra que se constituye en una nueva barrera a la entrada para las empresas que no las llevan a cabo. El mercado intra-firma, permite a las productoras de partes estar en el mercado abierto de las refacciones, a nivel regional.

En efecto, la industria de autopartes en México, uno de los sectores mayormente impactados por la apertura internacional de la economía mexicana, se encuentra en un proceso de reestructuración orientada por la adopción de las normas que imponen las plantas ensambladoras. Ello significa el cambio de un modelo de abastecimientos basado en precios, por otro sustentado por una serie de factores: calidad, aplicación del sistema *just in time*, desarrollo del producto y, junto a ello, el precio. Estos nuevos factores de competitividad tienen la característica de ser construídos a partir de una relación cercana y de

largo plazo entre el cliente y el abastecedor (se puede definir como una cooperación inducida por el cliente). Este nuevo modelo, representa la práctica más eficiente del patrón de competencia en la industria de automóviles. Las relaciones de abastecimiento cooperativas y de largo plazo, se han revelado como un aspecto crucial para las firmas que pretenden localizarse en otros países explotando ventajas de nuevos mercados, diferenciales de costos o factores de flexibilidad (Consumo, Takeishi, 1991).

Aunque no existen aún los estudios que permitan interpretar el desarrollo y efectos de esta reestructuración en las empresas de autopartes, se cuenta con indicadores que pueden proporcionar una estimación del fenómeno: las empresas terminales realizan auditorías sobre 64% de los abastecedores, y el 88% de las empresas auditadas, han llevado a cabo mejoras en las distintas fases de sus procesos, desde la ingeniería hasta la manufactura. Un resultado de este enfoque hacia la calidad, es el número de empresas que han recibido distinciones: 7, en 1986; 10, en 1987; 11, en 1988; 33 en 1989 y 25 en 1990, sobre una muestra de 125 empresas, el 65% señaló que poseía sistemas *just in time* (datos proporcionados por la Industria Nacional de Autopartes).

Pero existe otra normatividad industrial en la cual el mercado abierto determina el grado de competitividad de las firmas, y en ella, México sufre un rezago. Estoy refiriéndome a lo que se entiende por normalización y certificación. La normalización es la actividad que pretende establecer un proceso por el cual se unifican criterios y se posibilita la utilización de un lenguaje común en un campo de actividad económico concreto; el resultado de esta actividad es una norma: un pacto mediante el cual fabricantes, consumidores, usuarios y gobiernos acuerdan las características técnicas que deberá reunir un producto o un servicio. La normalización simplifica, comunica, economiza y, sobre todo, es una barrera a la entrada, al igual que la calidad "intra-firma". La certificación, es una acreditación de que las normas se cumplen para los productos o los procesos.

Normalizar y certificar, son actividades en las cuales la ciencia, la tecnología y la experiencia juegan un papel decisivo. En los mercados internacionales se compete con estas reglas y es aquí donde se plasma la idea de calidad como factor de competitividad. La calidad, entonces, aparece

claramente como un atributo no tan solo de una empresa o de una marca, sino de un infraestructura institucional, con agentes más allá de la empresa: laboratorios, consumidores, gobierno, consultores. México cuenta con 5 mil 500 normas oficiales, pero de ellas solo 240 son de carácter obligatorio (Portal, p.101), lo cual revela las dimensiones de la brecha competitiva y el espacio para una incorporación de tecnología centrada en la medición, calibración y estandarización de procesos y productos.

La utilización de energía es uno de los aspectos de la infraestructura industrial de México que va a sufrir importantes cambios en el futuro. La causa estriba en la capacidad deficitaria del sistema público, sustentado en megaproyectos de gran costo cuyo crecimiento es insostenible. Este es un caso de trayectoria tecnológica nacional que creó importantes capacidades, pero perdió autosuficiencia por los crecientes costos, y no hubo una respuesta para adaptarse a las tendencias internacionales. La regionalización energética se va a manifestar mediante la venta directa de energía desde fuentes ubicadas en los estados del sur de EU, hasta comercialización de sistemas de autoabasto de energía para las empresas industriales, por parte de firmas interacionales. Este nuevo mercado es amplio: la estructura energética de una empresa suele ser una de las partes con mayores ineficiencias, y origen de contaminación. Se calcula que en la pequeña y mediana empresa, entre 10 y 30% de los costos de producción corresponden al consumo de energía. Una novedosa modificación en la legislación sobre energía eléctrica permitirá al sector privado el autoabastecimiento del fuido eléctrico y también la venta al organismo público de distribución eléctrica. En este campo, la inversión extranjera es aceptada.

No solamente el autoabastecimiento es lo novedoso, sino también la llamada "cogeneración", que consiste en la producción simultánea de energía eléctrica y térmica (en forma de vapor o calor) para utilizarla en algún proceso industrial, a partir de alguna fuente común. Las tecnologías energéticas de este tipo permiten ahorros de combustible de 20 a 45%, respecto a sistemas de generación independiente de vapor y electricidad, y constituyen también un mercado casi exclusivo para firmas internacionales.

El campo de lo ambiental es el mayor desafío de la segunda reconversión. Las regulaciones han avanzado rápidamente y comprenden a la

mayor parte de las industrias, junto a ellas, se han dado modificaciones de orden institucional que hacen el medio ambiente un tema prioritario de las políticas públicas. Factores internos pero también externos explican esta rápida normatividad emitida por el gobierno. Los internos son los límites ambientales a los que parece estar llegando el desarrollo económico, tanto por las emisiones habituales de la industria como reciente ejercicio del Banco Mundial evaluó que, para 1985, el Producto Interno Neto de México, era entre 5 y 13 puntos porcentuales menor al estimado por los métodos tradicionales de las Cuentas Nacionales, a causa del deterioro del medio ambiente. Los factores externos derivan de una presión estadounidense para implantar condiciones ambientales en el TLC, así como de una nueva condicionalidad de los organismos financieros internacionales.

Se ha abierto así un nuevo mercado al que concurren empresas internacionales con capitales y tecnologías que no hallan competencia nacional. Es factible pensar en una amplia incursión de empresas internacionales, especialmente estadounidenses, especializadas en ofrecer paquetes ambientales, para empresas industriales mexicanas que deberán externalizar sus actividades de medición y control de emisiones atmosféricas y sus desechos sólidos. A partir de 1992 se han concretado ya metas específicas de disminución de efluentes de origen industrial hacia la atmósfera mediante instalación de equipos. El tema tecnológico ambiental es incipiente en los centros de ID públicos, aunque cabe observar que se ha dado un inicio de modo extenso: prácticamente en todas las instituciones académicas de importancia están implantándose programas de formación de recursos humanos para la ecología. Este es un proceso que permite pensar que la transferencia de tecnología ambiental va a encontrar un tiempo más breve de respuesta en cuanto a capacidad de asimilación, respecto a otras tecnologías. No debe soslayarse que en los mismos países industrializados, el personal con las calificaciones necesarias para asumir la innovación y el manejo de equipos ambientales, es aún escaso y es, por tanto, uno de los focos de las políticas de formación de recursos humanos de dichos países (Senker, 1992).

## **6.- México: la intervención pública**

En los inicios de los 90, la intervención pública en el campo tecnológico tiene dos aspectos centrales. Por una parte, se han articulado con más fuerza los programas de financiamiento de Conacyt con las empresas industriales, en el marco de un repunte del gasto público destinado a la ciencia y la tecnología, (de 0.27% del PIB en 1988 y 1989, a 0.34% en 1991); y por otro, se ha creado una nueva ley de patentes (Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial, de 1991), que, como elemento novedoso, ofrece niveles de protección similares a los de países desarrollados. El primer aspecto tiende a crear una separación entre la concepción de ciencia y la de tecnología, aceptándose la autonomía de cada práctica y la relación estrecha entre la tecnología y el mercado. Esta ruptura conceptual en México es sumamente importante si se toma en cuenta que durante décadas, previó la visión mecanicista de que la tecnología es una aplicación y una consecuencia lógica de la ciencia y no se distinguían las formas de evaluar los esfuerzos, las capacidades y los resultados de una y otra. Las presiones inducidas por las políticas tecnológicas desde los años 80, y con mayor énfasis en los 90, para que los centros de ID generen tecnologías comerciales y tengan una mayor presencia en la industria, han dado como resultado un inicio de cambio cultural en los centros públicos de ID. Las nuevas políticas de financiamiento a la innovación tecnológica condicionan a los centros públicos de ID a que se asocien con empresas y éstas a brindar un mayor aporte de recursos financieros (Programa Integral 1992 de Apoyo a la Modernización Tecnológica, Conacyt 1992). Algunos resultados previos permiten ver un cambio en el comportamiento de los procesos de asociación entre empresas y centros públicos, con una mayor aportación de fondos privados (por ejemplo, en el lapso de un año, de 33 a 70% de los aproximadamente 5 millones de dólares de un programa de investigación precompetitiva y formación conjunta de investigadores). Esta nueva condicionalidad del organismo que instrumenta la política tecnológica, se ha visto que canaliza hacia la industria la mayor parte (85%) del gasto federal en tecnología (Programa de Desarrollo Tecnológico, Nafin, 1992). De tal suerte, se ha podido crear una complementariedad en la

cual los proyectos tecnológicos son apoyados en su fase precompetitiva por Conacyt y en su fase de escalamiento y aproximación al mercado, por Nafin. Este es un acercamiento novedoso de la intervención gubernamental.

Por otra parte, la nueva regulación sobre patentes al homologar los niveles de protección nacionales con los internacionales, conduce también a un cambio en la cultura tecnológica de los agentes económicos. Esta nueva medida se une a la liberalización de la inversión extranjera y la transferencia de tecnología, creando un mercado directo entre agentes económicos nacionales y externos y apoyando la capacidad de atracción de inversión foránea, que es uno de los objetivos fundamentales de la política económica de México. Indudablemente, en este caso existe un *trade off* entre las habilidades de adaptación tecnológica y la mayor inversión de capitales con tecnología incorporada.

Así, a pesar de la constante transformación general hacia un mercado abierto y desregulado, como hemos visto el gobierno ha dado lugar a la formación de nuevos mercados debido a las nuevas regulaciones que impulsan a una segunda reconversión industrial. Sin embargo, no se ha acompañado de una reflexión sobre las políticas públicas idóneas para tener una estrategia de creación de capacidades nacionales. En conjunto, las nuevas políticas pueden ser el basamento de una orientación más agresiva del gobierno hacia el desarrollo tecnológico, pues depositan en la empresa, que vive en un creciente contexto de competencia, una iniciativa que antes no tenía. En este sentido, se corrige la inclinación ofertista previamente comentada, la cual carecía de sustento en una economía ampliamente protegida.

El *trade off* planteado por la nueva reglamentación sobre propiedad industrial, podría ser resuelto favorablemente para el desarrollo tecnológico nacional, si se lanzan políticas orientadas a crear las capacidades necesarias para profundizar en las tecnologías genéricas y para hallar oportunidades en los nuevos mercados abiertos por el Estado.

Las tecnologías genéricas que caracterizan a la primera reconversión, requieren de una intervención pública para crear calificaciones en la fuerza de trabajo y contar con mecanismos adecuados de difusión de tecnologías de



producción basadas en información. Crear las capacidades para las tecnologías de la segunda reconversión (que obviamente denominamos así para fines analíticos pero que se fundirá con la reconversión inicial, dando lugar a un proceso único) es una tarea estratégica para una intervención estatal de mediano y largo plazo. Este espacio de posibilidad se llenará con las demandas de los agentes económicos que reclamarán una infraestructura institucional y financiera más competitiva. En estas circunstancias, las empresas buscarán un mayor financiamiento frente a los riesgos de la inversión en ID nacional, así como un mayor grado de compromiso de los centros públicos de tecnología, con los objetivos comerciales de las firmas. Ello, junto a las tendencias de la globalización ya mencionadas y el efecto demostrativo de lo que será un mayor intervencionismo gubernamental en EU, hacia la tecnología, constituyen el piso de una política tecnológica en México.

### **Conclusiones:**

En los EU existe un proceso de revaloración de la intervención pública en la actividad tecnológica, lo cual ocurre al mismo tiempo que se reconoce la existencia y se estudian las implicaciones tecnológicas de un mercado globalizado. El interés del autor ha sido presentar ambas circunstancias bajo la hipótesis de que constituyen un marco de referencia para prever los comportamientos del proceso de creación de tecnología en México, en el contexto de un mercado integrado al de EU. El escenario sugerido es que la nueva política tecnológica y la reestructuración de la ID en las empresas, en EU, favorecen la existencia de tendencias más dinámicas de ID en nuestro país. Ello podrá ocurrir en el campo de las alianzas estratégicas entre empresas mexicanas y estadounidenses, en la profundización y extensión de la aplicación de tecnologías genéricas y en la creación de capacidades para apoderarse de segmentos de los nuevos mercados abiertos por el gobierno. Ello no va a contradecir lo lógica general de complementariedad de factores entre las economías de EU y México, pero puede ayudar a precisar las oportunidades de creación de capacidades tecnológicas estratégicas en México.

producción basadas en información. Crear las capacidades para las tecnologías de la segunda reconversión (que obviamente denominamos así para fines analíticos pero que se fundirá con la reconversión inicial, dando lugar a un proceso único) es una tarea estratégica para una intervención estatal de mediano y largo plazo. Este espacio de posibilidad se llenará con las demandas de los agentes económicos que reclamarán una infraestructura institucional y financiera más competitiva. En estas circunstancias, las empresas buscarán un mayor financiamiento frente a los riesgos de la inversión en ID nacional, así como un mayor grado de compromiso de los centros públicos de tecnología, con los objetivos comerciales de las firmas. Ello, junto a las tendencias de la globalización ya mencionadas y el efecto demostrativo de lo que será un mayor intervencionismo gubernamental en EU, hacia la tecnología, constituyen el piso de una política tecnológica en México.

### **Conclusiones:**

En los EU existe un proceso de revaloración de la intervención pública en la actividad tecnológica, lo cual ocurre al mismo tiempo que se reconoce la existencia y se estudian las implicaciones tecnológicas de un mercado globalizado. El interés del autor ha sido presentar ambas circunstancias bajo la hipótesis de que constituyen un marco de referencia para prever los comportamientos del proceso de creación de tecnología en México, en el contexto de un mercado integrado al de EU. El escenario sugerido es que la nueva política tecnológica y la reestructuración de la ID en las empresas, en EU, favorecen la existencia de tendencias más dinámicas de ID en nuestro país. Ello podrá ocurrir en el campo de las alianzas estratégicas entre empresas mexicanas y estadounidenses, en la profundización y extensión de la aplicación de tecnologías genéricas y en la creación de capacidades para apoderarse de segmentos de los nuevos mercados abiertos por el gobierno. Ello no va a contradecir lo lógica general de complementariedad de factores entre las economías de EU y México, pero puede ayudar a precisar las oportunidades de creación de capacidades tecnológicas estratégicas en México.

## Bibliografía:

- \* Branscomb, Lewis M., "*Toward a U.S. Technology Policy*" en *Issues in Science and Technology*, Summer.
- \* Business Week, 1992. "*Industrial Policy*", April 6.
- \* Campos, Miguel Angel. "*Un perfil de la ciencia y la tecnología*", en Campos Miguel Angel y Jiménez, Jaime, *El Sistema de Ciencia y Tecnología*; IIMAS, UNAM, México, 1991.
- \* Cohen, Linda y Noll, Roger, 1990. *The Technology Pork Barrel*, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- \* Conacyt, 1991. *Indicadores. Actividades Científicas y Tecnológicas*.
- \* Crow, Michael y Bozeman, Barry, 1991. "*R&D Laboratories in the USA: Structure, Capacity and Context*", en *Science and Public Policy*, Vol. 18, No. 3, June.
- \* Cusumano, Michael y Takeishi Akira. 1991. "*Supplier relations and management: a survey of japanese, japanese-trasplant, and U.S. auto plants*", en *Strategic Management Journal*, Vol.12.
- \* Davis, Charles, 1991. "*Science, Technology, Innovation, and North American Economic Integration: Some Research Questions*", paper presented at El Colegio de México, 25-27 November.
- \* Davis, Charles, 1992. "*North American Economic Integration and Canadian Innovation Policy*", paper presented at International Development Research Center-Science Council of Canada. May 19.
- \* Dertouzos, Lester y Solow, Robert, 1989. *Made in Amercia. Regaining the Competitive Edge*, Massachussets, MIT Press.

- \* Dornbusch, Rudiger en The Wall Street Journal, 25/07/1992.
  
- Halliwell, Janet; Davis, Charles; Dufour, Paul, 1992. "*Scientific and Tecnological Collaboration in North America: in Search of New Paradigmas?*", paper presented at the annual meeting of the American Association for the Advancement of Science, Chicago, 10 February.
  
- \* Herbert-Copley, Brent, 1990. "*Technical Change in Latin American Manufacturing Firms: Review and Synthesis*", en World Development, Vol. 18, No. 11.
  
- \* Industria Nacional de Autopartes (INA), documentos.
  
- \* Lall, Sanjaya, 1992. "*Technological Capabilities and Industrialization*", en World Development, Vol. 20, No.2.
  
- \* Marazita, Carlo F., "*Technology Transfer in United States: Industrial Research at Engineering Research Centers versus the Technological Needs of U.S. Industry*", documento sin fecha.
  
- \* Micheli, Jordy, "*Retos de la nueva política tecnológica*", en Económica, Maestría en Ciencias Económicas, UNAM, sin fecha de edición.
  
- \* Micheli, Jordy, 1992. "*La política y globalización tecnológicas en Estados Unidos: un marco de referencia para México*", en Estudios Sociales. Revista de Investigación del Noroeste, Vol. III, No.6; julio-diciembre.
  
- \* Micheli, Jordy, 1993. "*Nueva Manufactura, Globalización y Producción de Automóviles en México*", UNAM, en prensa.
  
- \* Mowery, David y Rosenberg, Nathan, 1989. *Technology and the Pursuit of Economic Growth*. Cambridge University Press.

- \* National Academy of Engineering, 1991. National Interests in an Age of Global Technology. Washington, National Academy Press.

Office of Technology Assessment (OTA), US Congress, 1991. Competing Economics, America, Europe and the Pacific Rim.

- \* Portal, Agustin, 1992. "*Las normas oficiales mexicanas y las normas ISO*", en Ramos Hernández, David, Coordinador, Sistemas de Información Industrial y de Comercio Exterior, Conacyt, Canacindra.

- \* Pérez Carlota y Luc, Soete, 1988. "*Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportuniry*", en G. Dosi et.al. (Editores). Technical Change and Economic Theory. London Printer.

- \* Porter, Michael, 1990. The Competitive Advantage of Nations, New York, The Free Press.

- \* Reich, Robert B., 1991. The Work of Nations, New York, Alfred A. Knopf.

- \* Schriesheim, Alan, 1990-1991. "*Toward a Golden Age for Technology Transfer*", en Issues in Science and Technology, Winter.

- \* Secofi, 1991. Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial, 18 de junio.

- \* Senker, Peter, 1992. "*Implicaciones del cambio tecnológico en la capacitación y en la educación*", Tecnolustria, No. 6.

- \* Steele, Lowell, 1991. "*Needed: New Paradigms for R&D*", en Research Technology Management, Vol. 34, No. 4, August.

- \* Steven W. y Bouton Lawrence, 1987, Competitiveness, The United States in World Trade, Washington, D.C., American Enterprise Institute for Public Policy.

- \* The Economist, 1992. "*American Technology Policy*", pp. 25-31, July.
- \* The World Bank, 1991. *Integrated Environmental and Economic Accounting. A Case Study for Mexico*. Environment Working Paper No. 50.
- \* Whittington, R., 1991. "*Changing Control Strategies in Industrial R&D*", en *R&D Management*, No. 1.
- \* Wyatt, Sally, 1987. *The Changing Technological Science: The Case of OECD Countries*, UNIDO, Technological Trend Series No.7, 29 October.