

**CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN:
EL DESARROLLO SUSTENTABLE
ALREDEDOR DE OPORTUNIDADES
BASADAS EN EL CONOCIMIENTO**

**Identificación de nichos de oportunidad para que la ciencia,
la tecnología y la innovación aceleren sostenidamente el
desarrollo sustentable de México**

Directorio

Dr. José Luis Fernández Zayas
Coordinador General

Fís. Patricia Zúñiga-Bello
Secretaria Técnica

Mesa Directiva

Dr. José Enrique Villa Rivera
Instituto Politécnico Nacional

Dr. José Narro Robles
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Juan Pedro Laclette San Román
Academia Mexicana de Ciencias

Mtro. Gerardo Ferrando Bravo
Academia de Ingeniería

Dr. Rafael López Castañares
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Dra. Cristina Puga Espinosa
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

Dr. J. P. René Asomoza Palacio
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Dr. José G. Moreno de Alba
Academia Mexicana de la Lengua

Sr. Ismael Plascencia Núñez
Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

Sr. Jaime H. Yesaki Cavazos
Consejo Nacional Agropecuario

Dr. Emilio García Procel
Academia Nacional de Medicina

Dr. Francisco Medina Gómez
Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología

Ing. Leopoldo Rodríguez Sánchez
Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico

Dra. Gisela Von Wobeser Hoepfner
Academia Mexicana de Historia

Dra. Ma. Teresa Rojas Rabiela
Investigadora designada

Dr. Horacio Merchant Larios
Investigador designado

Dr. Joaquín Ortiz Cereceres
Investigador designado

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: EL DESARROLLO SUSTENTABLE ALREDEDOR DE OPORTUNIDADES BASADAS EN EL CONOCIMIENTO

**Identificación de nichos de oportunidad para que la ciencia,
la tecnología y la innovación aceleren sostenidamente el
desarrollo sustentable de México**



Foro Consultivo Científico y Tecnológico

Febrero 2008

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
Santander No. 15 Despacho 805
Colonia Insurgentes Mixcoac
Delegación Benito Juárez
Código Postal 03920
México Distrito Federal
www.foroconsultivo.org.mx
foro@foroconsultivo.org.mx
Tel. (52 55) 56 11 85 26

Primera edición: Febrero de 2008
D.R. 2008, FCCyT

ISBN: 968-9167-07-3

Impreso en México

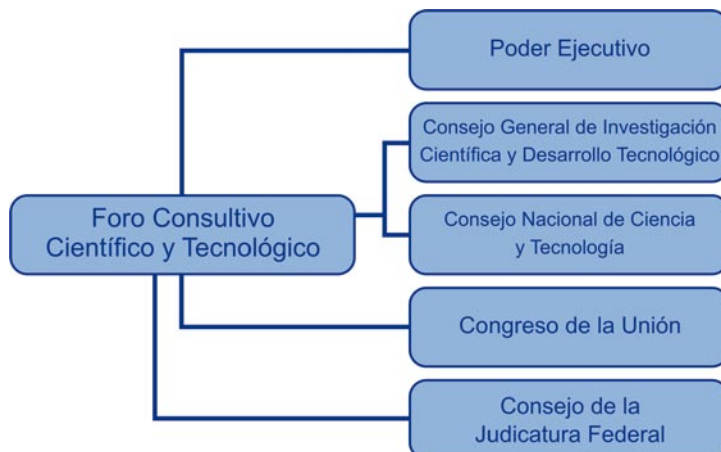
ÍNDICE

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico	7
Introducción	13
Problemática del desarrollo en México.....	17
Principales factores del rezago mexicano	25
Efectos de la evolución poco focalizada del desarrollo mexicano	29
Organización del desarrollo en el largo plazo.....	34
Proyecto: Organización del desarrollo sustentable alrededor de oportunidades de largo plazo basadas en el conocimiento	39
Objetivo A: Definir sectores promotores para el desarrollo local y su integración en sinergias a nivel nacional (Importancia de un inventario de recursos y necesidades regionales).....	47
Objetivo B: Establecer espacios privados y públicos de investigación y desarrollo que correspondan a las necesidades de los sectores promotores	56
Objetivo C: Diseñar y establecer sistemas de transferencia de conocimientos a los sectores promotores	67
Objetivo D: Diseñar y establecer sistemas de incentivos a la investigación científica y tecnológica alineados con los sectores promotores.....	72
Consideraciones finales.....	77
Anexo 1	79

EL FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

La Ley de Ciencia y Tecnología publicada en junio de 2002, plantea modificaciones importantes a la legislación en esta materia, como:

- La creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico,
- La identificación del CONACYT como cabeza del sector ciencia y tecnología, y
- La creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.



El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) es el órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT. A través de convenios, es asesor del Congreso de la Unión y del Consejo de la Judicatura Federal.

El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico es el órgano de política y coordinación encargado de regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país.

El Consejo General está integrado por:

- El Presidente de la República, quien lo preside,
- Los titulares de nueve secretarías de Estado,
- El Director General del CONACYT en su calidad de Secretario Ejecutivo,
- El Coordinador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico,
- Cuatro miembros invitados por el Presidente de la República que actúan a título personal y que pueden ser integrantes del FCCyT

El FCCyT lleva al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico la expresión de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

El FCCyT está integrado por:

La Mesa Directiva, que está formada por diecisiete integrantes, catorce de los cuales son titulares de diversas organizaciones mientras que los tres restantes son investigadores electos del Sistema Nacional de Investigadores.

El Coordinador General, quien representa al FCCyT en el Consejo General, en la Junta Directiva del CONACYT y se encarga de solicitar el resultado de las gestiones con las entidades y dependencias relativas a las recomendaciones que emanen del Foro.

La Secretaría Técnica, que se encarga, entre otras actividades, de auxiliar al Coordinador, a la Mesa Directiva y a los Comités de Trabajo en la organización de sus sesiones, en la logística de sus trabajos regulares, así como en la organización de cualquier otra actividad en la que el FCCyT se involucre.

Los subcomités, que son la forma de operación del FCCyT y están integrados por expertos reconocidos en sus áreas. El resultado de sus sesiones de

trabajo es la base de las propuestas, opiniones y posturas que presenta la Mesa Directiva ante las diversas instancias que toman decisiones políticas y presupuestales que afectan la investigación científica o al desarrollo tecnológico.



Las organizaciones que integran la Mesa Directiva del FCCyT son:

- Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
- Academia de Ingeniería (AI)
- Academia Nacional de Medicina,
- Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT)
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)
- Confederación Nacional de Cámaras Industriales (CONCAMIN)
- Consejo Nacional Agropecuario (CNA)
- Un representante de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)

- Academia Mexicana de la Lengua,
- Academia Mexicana de Historia, y
- Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (COMECOSO)

Adicionalmente, los doctores María Teresa Rojas Rabiela, Horacio Merchant Larios y Joaquín Ortiz Cereceres fueron electos por los miembros del SNI para ser integrantes de la Mesa Directiva.

De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología, el FCCyT tiene las siguientes funciones básicas:

- Proponer y opinar sobre las políticas nacionales, programas sectoriales y el Programa Especial de Apoyo a la Investigación Científica y al Desarrollo Tecnológico;
- Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo especiales en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico y cooperación técnica internacional;
- Analizar, opinar, proponer y difundir las disposiciones legales o las reformas o adiciones a las mismas, necesarias para impulsar la investigación científica y el desarrollo y la innovación tecnológica del país;
- Formular sugerencias tendentes a vincular la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector productivo, así como la vinculación entre la investigación científica y la educación conforme a los lineamientos que esta misma Ley (de Ciencia y Tecnología) y otros ordenamientos establecen;
- Opinar y valorar la eficacia y el impacto del Programa Especial y los programas anuales prioritarios de atención especial, así como formular propuestas para su mejor cumplimiento, y

- Rendir opiniones y formular sugerencias específicas que le solicite el Poder Legislativo Federal o el Consejo General.

Según lo estipulado en la Ley de Ciencia y Tecnología:

El Foro Consultivo tendrá las facultades que la Ley Orgánica del CONACYT le confiere en relación a la Junta de Gobierno y al Director General de ese organismo.

El CONACYT deberá transmitir al Consejo General y a las dependencias, entidades y demás instancias competentes las propuestas del FCCyT, así como de informar a éste el resultado que recaiga.

A petición del Poder Legislativo Federal, el FCCyT podrá emitir consultas u opiniones sobre asuntos de interés general en materia de ciencia y tecnología.

El CONACYT otorgará, por conducto del Secretario Técnico de la Mesa Directiva, los apoyos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, lo que incluirá los apoyos logísticos y los recursos para la operación permanente, así como los gastos de traslado y estancia necesarias para la celebración de sus reuniones de trabajo.

INTRODUCCIÓN

El presente documento nace con la convicción de que los proyectos aquí propuestos podrán encontrar un marco de acción en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) para facilitar su instrumentación.

Debe reconocerse que México ha vivido una economía basada en la explotación de los recursos naturales, donde el factor más importante para una actividad competitiva ha sido el bajo costo de una mano de obra intensiva, y se encuentra ante el compromiso de transitar hacia una economía que demanda un soporte en una sociedad del conocimiento, en la que el mayor impacto para la competitividad es el valor agregado del producto o servicio derivado de una innovación. Este trayecto obliga a reflexionar acerca de las condiciones que conviene construirse en el país para no aumentar las brechas que actualmente existen con relación a países desarrollados en los temas de educación, ciencia, tecnología y su transferencia, innovación, desarrollo social y desarrollo económico.

Para esta reflexión, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico integró un grupo multidisciplinario de profesionistas con actividades en el medio académico, en el medio empresarial o como responsables de gestión académico-administrativa, todos ellos interesados en el análisis de las etapas y condiciones que el país ha vivido en materia de desarrollo económico y la aportación que daría a este desarrollo la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido por el inventario de recursos humanos que cultivan la Ciencia y la Tecnología y un conjunto estratégico de proyectos nacionales.

El Grupo de Trabajo (GT) hace manifiesto su interés por ubicar esta propuesta en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología y aportar elementos para la materialización de la construcción indispensable e impostergable de Sistemas Regionales de Innovación, ya planteados en la propuesta del Foro Consultivo Científico y Tecnológico en el documento de modificación de la Ley de Ciencia y Tecnología hacia una Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La estructura del documento parte de la identificación, desde el interior de las comunidades de los miembros del GT, de los problemas que se aprecian como responsables del limitado desarrollo económico alcanzado por el país. Con base en este análisis se buscó la construcción de proyectos orientados a favorecer e intensificar la colaboración entre los sectores académico y productivo orientada a solventar la falta de focalización de esfuerzos, identificada como el problema más importante para ser atendido en el propósito de alcanzar un mejor bienestar social en el país.

Se presenta un breve análisis del rezago económico que vive el país y que impacta la calidad de vida de los mexicanos e identifica, entre otras muchas causas, la falta de definiciones y el interés o dificultad de hacerlas por parte del Gobierno Federal. Atender esta deficiencia pudiera favorecer la concentración de esfuerzos y la colaboración entre quienes tienen la responsabilidad y el deber de establecer y promover políticas públicas, quienes realizan sus actividades en la búsqueda de generación de riqueza y de empleo y quienes con su actividad académica generan oportunidades para innovar en servicios, procesos y productos a fin de contribuir con los otros dos sectores para la atención de los problemas de una sociedad necesitada de alcanzar un mayor bienestar.

Con base en la focalización de esfuerzos y en la definición de áreas estratégicas para el desarrollo se plantea la armonización de dos procesos: uno, la estructuración de políticas para el aprovechamiento de recursos en la atención de las necesidades de desarrollo local o regional y, dos, la generación de políticas y acuerdos en el nivel federal y con alcance nacional. Se demanda incluso que la lógica de los proyectos que aquí se presentan pueda encontrar cabida en las políticas sobre ciencia, tecnología e innovación.

Algunas de las propuestas que se derivan de este trabajo requieren la participación del gobierno en sus niveles federal, estatal y municipal en el marco de sus políticas públicas.

Con ánimo de integrar los proyectos, el grupo revisó los elementos principales que debieran estar considerados en un Sistema Nacional de Innovación¹ y en acuerdo con algunas de las propuestas que el FCCyT ha plasmado en su documento sobre Política de Estado en Ciencia y Tecnología.²

El documento plantea como objetivo básico la organización del desarrollo económico alrededor de oportunidades de largo plazo basadas en el conocimiento.

1 Cfr. D. de Ferranti *et al.* (2003), *Cerrar la Brecha en educación y Tecnología - Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe*. Bogotá, Alfaomega-Banco Mundial.

2 Cfr. FCCyT (2006), *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*. México, FCCyT.

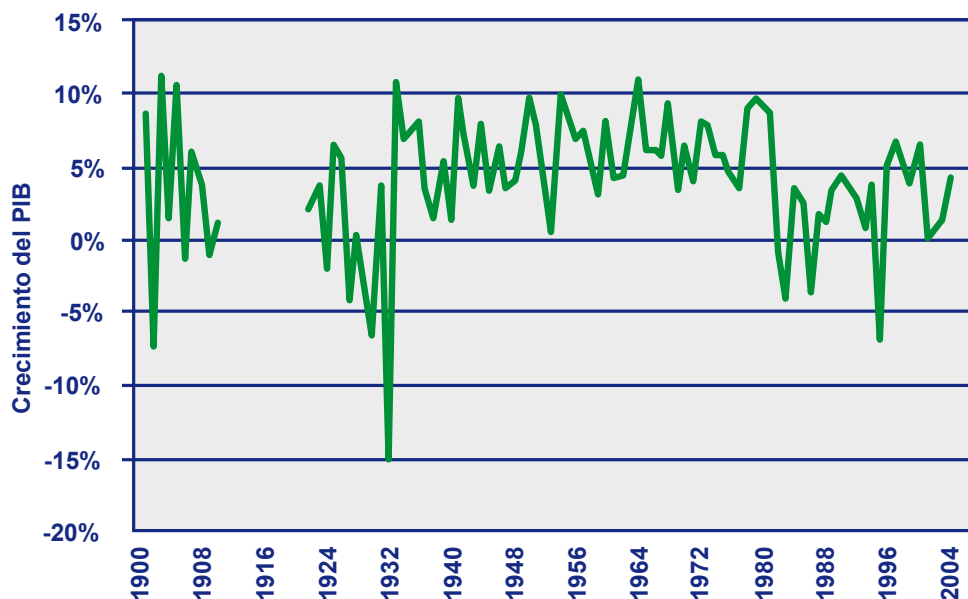
GRUPO DE TRABAJO

- **Dr. Eduardo Carrillo Hoyo**
Foro Consultivo Científico y Tecnológico
- **M en C Miguel O. Chávez Lomelí**
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
- **Lic. Raúl Covarrubias Tirado**
Cámara Nacional de la Industria de Transformación
- **Dr. Alberto Equihua Zamora**
Confederación Obrero Patronal de la República Mexicana
- **Ing. José Manuel Flores Hernández**
Integrated Energy Systems
- **Dr. Carlos García Castro**
Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica
para el Desarrollo Rural Sustentable
- **Dr. Héctor Nolasco Soria**
Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología
- **Dra. Ma. Teresa Rojas Rabiela**
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
- **Lic. Alicia Ruiz Luna**
Cámara Nacional de la Industria de Transformación
- **Dr. Fernando Salmerón Castro**
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
- **Dr. David N. Velázquez Martínez**
Universidad Nacional Autónoma de México
- **Sr. Juan Pablo Vilar Arvizu**
Cámara Nacional de la Industria de Transformación

PROBLEMÁTICA DEL DESARROLLO EN MÉXICO

Crecimiento económico lento

México tuvo en el pasado épocas de crecimiento acelerado y sostenido, específicamente a partir de 1933 y con más consistencia entre 1954 y 1981, como se observa en la Figura 1.



Fuente:INEGI

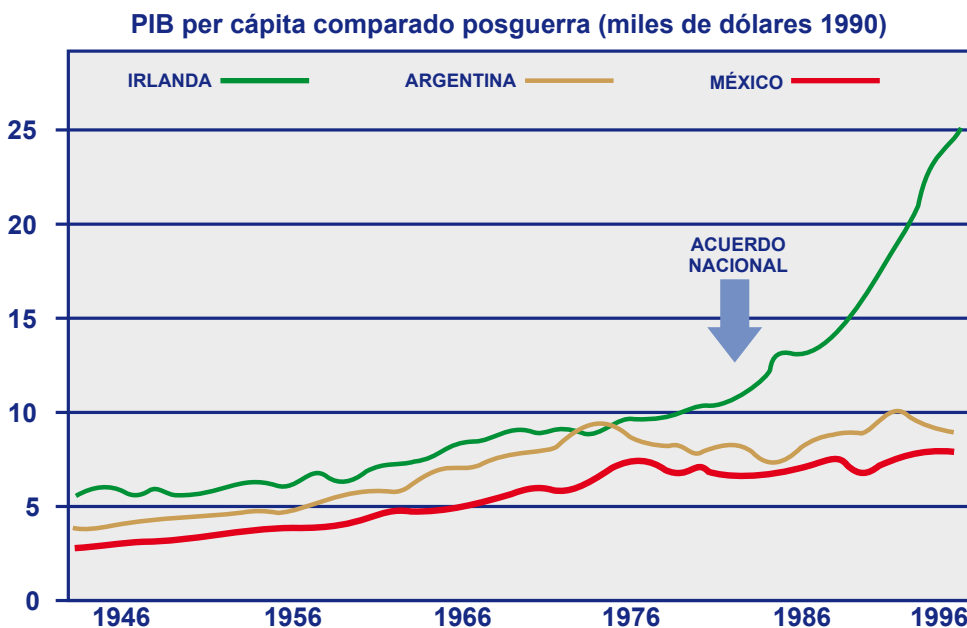
Figura 1. Crecimiento del PIB de México

Durante este último lapso, el crecimiento del PIB presenta en 1959 un mínimo con un incremento de 3% y un máximo, en 1964, con uno de 11%, el mejor registro en la historia del país desde 1900. No es casual que a esos años se les haya aplicado la denominación de “desarrollo estabilizador” debido al ritmo claramente positivo y acelerado del crecimiento de la producción, acompañado por estabilidad macroeconómica; es decir, baja inflación y tipos de cambio constantes.

El año 1982 marcó un cambio que bien puede calificarse como dramático: el PIB no sólo creció, sino que decayó 0.62%, y se convirtió en una contracción

de 4% al año siguiente. De ahí en adelante la economía mexicana ha vivido una verdadera montaña rusa: años de crecimiento alternados con otros de contracción, al grado de que se establecieron las crisis sexenales.

El resultado fue que entre 1954 y 1981 el país presentó un crecimiento promedio simple del PIB cercano a 7%; mientras que de 1982 a la fecha se redujo a sólo 2%. A esta historia reciente se le puede calificar de crecimiento lento, en la que el comportamiento del PIB no sólo es claramente inferior a la tasa del período anterior e insuficiente para las exigencias del desarrollo mexicano; se trata de una tasa cercana y, sobre todo al principio, inferior a la tasa de crecimiento de la población. Esto significa que el crecimiento de las oportunidades de empleo es inferior al aumento de la Población Económicamente Activa (PEA) y, desde cualquier ángulo que se le vea 2% es un crecimiento lento e insatisfactorio.



Fuente: Angus Maddison, *The World Economy: Historical Statistics*. 2003

Figura 2. Evolución comparativa del PIB per cápita para Argentina, Irlanda y México

Una consecuencia adicional del crecimiento lento de la economía mexicana es que otros países literalmente nos han rebasado en el desarrollo. Economías como las de España, Singapur, Chile e incluso de muchos países destruidos durante la Segunda Guerra Mundial que habían quedado atrás de nuestra economía en cuestión de décadas, uno detrás de otro han acelerado su desarrollo, alcanzado y rebasado al de nuestro país.

La Figura 2 presenta sólo un ejemplo de cómo una nación como Irlanda logró despegarse de nuestra economía relativamente en pocos años. Maddison (a quién le debemos esta clara representación) pone lado a lado la historia de tres países: Irlanda, Argentina y México. Las líneas representan la evolución de sus respectivos ingresos per cápita. Después de la Segunda Guerra Mundial las tres economías tenían valores similares. Durante décadas el ingreso per cápita de las tres naciones creció de manera muy similar.

Para la década de los noventa algo cambió. La gráfica señala sin lugar a dudas que el ingreso per cápita de Irlanda aceleró su crecimiento muy por arriba de Argentina y México. Para 2002 el ingreso per cápita de Irlanda ya era casi tres veces mayor que el de los otros dos países. A esto se refiere precisamente el concepto de rebasar a una economía.

Irlanda es un caso de éxito donde la política se ha traducido en mejoras sustanciales del nivel de vida de los ciudadanos. En 1987 se reunieron sindicatos, empleadores y el sector agropecuario y pactaron lo que se conoce como el *Programme for National Recovery*. Fue tan exitoso que los irlandeses establecieron otros acuerdos en diferentes frentes y en todos los niveles de gobierno. También se crearon organismos autónomos para apoyar estos programas y acuerdos, como el *National Economic and Social Council* (NESC).

Éste es un ejemplo de cómo la política contribuye al desarrollo de los países y al bienestar de sus ciudadanos cuando permite acuerdos nacionales y regionales en los que se establecen agendas mínimas para el crecimiento y el desarrollo, así como la creación de instituciones que orienten y complementen los esfuerzos para progresar. De esta manera se organiza el desarrollo de un país y se pueden establecer estrategias de crecimiento

de largo plazo que le dan certidumbre a todos para invertir, para trabajar, para estudiar e incluso para investigar con el propósito de generar y aplicar el conocimiento en aquellas áreas consideradas como estratégicas para el desarrollo del país en el corto y el mediano plazos.

Competitividad insuficiente

Lejos de fortalecerse, la competitividad de la economía mexicana se ha venido deteriorando desde 2000. Todos los estudios e indicadores reflejan la misma tendencia. Recientemente, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) presentó la actualización de su indicador. Su conclusión es que entre 2004 y 2006 México retrocedió 3 lugares, al pasar de la posición 30 a la 33 de las 45 economías más competitivas según el IMCO.



Figura 3. Posicionamiento de la competitividad mexicana en comparación con otros países

La incapacidad de la economía mexicana para ganar competitividad es preocupante por muchas razones. Entre ellas se puede argumentar que existe una correlación entre el PIB per cápita y la competitividad de manera que el rezago que experimenta México también es una señal de las dificultades

que tenemos para elevar el nivel de vida de los mexicanos. Otra razón la destaca el IMCO en cuanto a que nuestro país no es capaz de atraer y retener inversiones y, en la competencia por los capitales internacionales, son otras las economías que los atraen.

Los análisis de las causas de la falta de competitividad invariablemente concluyen en el carácter sistémico y multifactorial de este fenómeno por lo que no es una o unas cuantas políticas públicas y/o reformas las que se deben instrumentar, sino una gama amplia de ellas. De aquí la convicción de proponer e impulsar un acuerdo nacional y una política de Estado para la competitividad de México, pues el rezago persistente de la competitividad de nuestra economía es otra expresión del atraso del país.

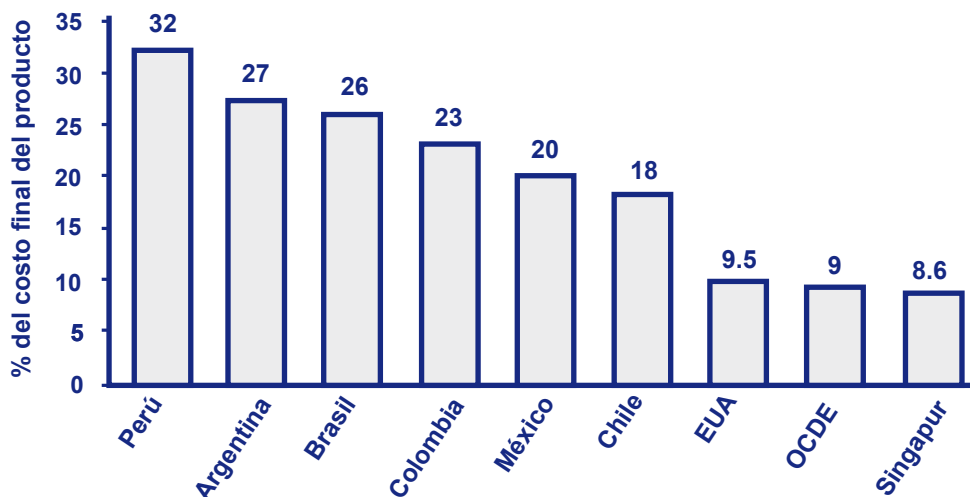
Costo-país alto

Otra manifestación de la problemática de México para desarrollarse y, hasta cierto punto, un factor de influencia en la competitividad del país es lo que ha dado en llamarse el costo país, que en nuestro caso resulta comparativamente alto. Con este concepto se hace referencia a las dificultades que tienen los inversionistas para establecerse en México, las cuales, en última instancia se pueden tasar en dinero. Así, una extensa gama de dificultades y situaciones puede valuarse y concluir que prácticamente hay que pagar un costo por establecerse en nuestro territorio.

Casi cualquier cosa puede verse desde esta perspectiva. Desde los problemas de logística y deficiencias de la mano de obra, hasta la inseguridad pública y las dificultades de la burocracia para hacer valer la ley. Todos estos elementos pueden servir de atractivo para los inversionistas o, por el contrario, los puede inhibir. No hace falta hacer cálculos precisos (que además de complejos serían inexactos); sin embargo, la simple percepción de que existe un alto riesgo de caer en estos costos es suficiente para que tenga sus efectos inhibidores.

Los costos para los inversionistas inician desde la apertura de la empresa. Los registros, permisos e inspecciones requeridos implican no sólo erogaciones, sino también tiempo valioso. Ya en operación, la empresa tiene que asistirse por grupos de contadores y de abogados, internos o externos, que les ayuden a mantenerse actualizados ante los cambios permanentes en la reglamentación.

Adicionalmente, la infraestructura de transportes y comunicaciones vuelve a causar nuevos costos, a veces porque los precios de los servicios simplemente son más altos que en otros países y, otras, porque la infraestructura está en tal estado o es tan escasa que provoca ineficiencias. Un ejemplo: México tiene una densidad carretera de sólo 0.17 km/km², mientras que Japón tiene 3.12 km/km². Evidentemente, en el país asiático el movimiento de personas y mercancías es mucho más fácil que en el nuestro. Otro ejemplo, y de valoración general, se encuentra en el tema de desarrollo y mantenimiento de infraestructura, donde México se localiza en el lugar 42 de 55 países (IMD-2007).



Fuente: J.L. Guasch and J. Kogan (2005), "Inventories and Logistic Costs in Developing Countries: Levels and Determinants, a Red Flag on Competitiveness and Growth", *Revista de la Competencia y la Propiedad Intelectual*, Vol. 1, No. 1.

Figura 4. Costos de logística en varios países y la OCDE en su conjunto

La facilidad de transportación de las mercancías se traduce en costos. La figura 4 ilustra cómo se comparan los costos de logística entre varios países. Según estas estimaciones, en México 20% del costo final de los productos es atribuible a la logística. En el contexto latinoamericano ésta puede parecer una cifra razonable. Sin embargo, Chile consigue proporciones inferiores y más Estados Unidos, los países de la OCDE y los orientales, representados aquí como Singapur. Todos éstos con costos de logística que rondan la mitad de lo que se requiere en México.

Dificultad para crear oportunidades de desarrollo

Simplemente, la extensión del territorio nacional y la diversidad de condiciones geográficas que eso significa, hace imposible que se puedan aplicar estrategias de desarrollo homogéneas para todo el país. Las oportunidades son diferentes en el norte y en el sur, en el Pacífico y en el Golfo. Ésta puede ser ya una razón para que México haya encontrado dificultades para crecer. La situación se complica cuando se considera el centralismo de la administración pública y la renovada ignorancia ante los cambios periódicos de los tomadores de decisión sobre las necesidades y potencialidades de las diversas regiones del país.

No obstante, existen en México algunos ejemplos de sectores que han logrado establecerse como motores económicos. Su impacto ciertamente es nacional, pero, sin duda, se focaliza en regiones determinadas. Casos notables pueden ser: el sector energético (petróleo y electricidad), el automotriz y el turismo. Algunos analistas, sin embargo, extrañan que no se hayan desarrollado más actividades agropecuarias, silvícolas, ganaderas y pesqueras dada la riqueza que tiene México en tierras laborables, en bosques y en litorales.

El proceso de toma de decisiones centralizado en la federación también ha contribuido a reducir las posibilidades de establecer oportunidades de desarrollo para el largo plazo. El presidencialismo tradicionalmente ha significado la reinvencción del país cada 6 años, de manera que proyectos y programas son cambiados y, en el extremo, desechados de acuerdo con las prioridades de cada presidente o partido en el poder. En el nivel estatal y municipal se sigue reforzando esta tendencia y, en el extremo, los cambios pueden suceder cada 3 años con el cambio de los cabildos.

Los esfuerzos ciudadanos para rescatar la conducción de la política del desarrollo de los vaivenes provocados por los cambios del gobierno tiene una historia de una o dos décadas a lo más. En algunas regiones o estados del país se han constituido consejos de Desarrollo con la participación de empresarios, gobierno, académicos y trabajadores. Si logran sustraerse de la lucha por el poder, seguramente esos consejos podrán definir y realizar oportunidades de desarrollo que usualmente requieren varias décadas para madurar y arrojar resultados palpables.

Dependencia tecnológica del extranjero

Un último factor que se mencionará aquí como asociado a las dificultades para que México se desarrolle es la asimilación de conocimientos y tecnología en el aparato productivo. En México, salvo las excepciones de las grandes empresas y algunas medianas y pequeñas, la producción está dominada por tecnologías estandarizadas y con frecuencia obsoletas. A pesar de la creciente presión de la competencia globalizada, las empresas han preferido buscar en la reducción de costos las fórmulas para mantenerse en el mercado. El ingreso de los grandes gigantes asiáticos a los mercados internacionales ha venido a demostrar, de manera dolorosa, la ineficacia del precio bajo como fórmula para competir, no sólo en el mundo, sino incluso en los mismos mercados nacionales ahora abiertos gracias a la internacionalización de la economía.

La fuente del *know how* (saber hacer) y de los elementos innovadores en las empresas que se modernizan y asimilan conocimientos y tecnologías proviene de sus matrices o bien de proveedores en el extranjero. En algunos casos más, y como excepción, acuden a proveedores nacionales, algunas veces establecidos en universidades o institutos de investigación. El efecto final es la desarticulación del aparato productivo respecto del sector generador de conocimientos del país.

PRINCIPALES FACTORES DEL REZAGO MEXICANO

Si bien son muchos los factores que han impedido la aceleración del desarrollo de México de manera sostenible, es posible destacar a los que se les podría adjudicar una contribución determinante en este sentido.

Incapacidad para acelerar la producción

Como se subrayó en la sección anterior, el país lleva décadas con crecimientos apenas cercanos al incremento demográfico. El fenómeno está acompañado necesariamente por un aumento del empleo menor al crecimiento de la demanda de ocupación y su efecto inmediato sobre el poder adquisitivo de los mexicanos que permanece bajo y con crecimiento lento.

La sociedad mexicana ha tenido un proceso retardado de integración prácticamente durante toda su vida independiente. En buena medida, la pobreza que se vive en el país está asociada a la marginación de grupos que desde la Independencia estaban excluidos. Si bien hay indicios de que la pobreza en México se ha reducido, también es cierto que permanece en niveles inaceptablemente altos, que rondan 50% de la población, por lo menos 20% para los casos considerados más extremos (pobreza alimentaria).

El crecimiento lento y las dificultades para generar ocupación en los mercados formales han tenido el efecto de seguir dificultando la capacidad de la sociedad mexicana para integrar a grupos más amplios a una corriente de prosperidad. El déficit de oportunidades de empleo simplemente mantiene a muchos mexicanos en circuitos económicos que poco o nada tienen que ver con los mercados globalizados. En todo caso, se establece un intercambio desigual, pues esos grupos pueden estar interesados en participar como consumidores; sin embargo, su contribución como productores es definitivamente insuficiente para permitir su integración cabal.

El rezago mexicano también tiene componentes culturales que van desde la discriminación hasta el predominio de concepciones sociales y tradiciones que tampoco facilitan el desarrollo por la vía del intercambio y la competencia en mercados globalizados.

Marco jurídico

Actúa como freno para muchas circunstancias: en el ámbito económico está la regulación y la tramitología que ya se mencionó y hay que agregar contradicciones y complicaciones de las leyes que generan incertidumbre jurídica. La situación es todavía más seria en el momento que se trasciende del ámbito federal al estatal y al municipal.

El desarrollo es más acelerado cuando los individuos tienen certeza sobre oportunidades estables, abiertas para un período largo de planeación (largo plazo). Cuando una comunidad está segura de que los esfuerzos de los integrantes se estarán sumando en una dirección clara, entonces tienen la posibilidad de prepararse y acrecentar el capital humano. De hecho, las oportunidades de desarrollo establecidas para una comunidad o región aclaran las opciones para la preparación y estudio de los individuos, permiten identificar y crear la infraestructura necesaria, definen las necesidades de soluciones, tecnología y conocimientos e incluso orientan las políticas públicas y el marco jurídico que se necesita.

Limitada infraestructura y las barreras a la entrada de los mercados

En este factor pueden incluirse desde las prácticas monopólicas de empresas y grupos empresariales, algunas consagradas como ley en la Constitución, hasta las dificultades extraeconómicas que pueden imponer factores culturales, legales y el déficit de infraestructura física e institucional. Las barreras a la entrada de los mercados afectan de manera más aguda a los grupos sociales marginados, de hecho, precisamente esta condición de marginación se explica en buena medida por dichas barreras.

Muchas veces, la solución puede consistir en acciones tan sencillas como acercar a una comunidad al mercado, simplemente por trasladarla físicamente a una concentración urbana o bien con la construcción de una carretera o algún otro elemento de transporte. De esta manera su producción puede llegar más fácilmente, a menor costo y con mayor rapidez y calidad a los mercados de destino.

Políticas públicas

Un último factor de rezago que debe mencionarse es la política como instrumento para que las sociedades tomen decisiones sobre su desarrollo y futuro. En México, la política no ha sabido ocuparse seria y sistemáticamente del bienestar de los ciudadanos y por eso debe considerarse como un factor de rezago, quizás el más significativo pues, de otra manera, podría convertirse en el factor determinante para acelerar el desarrollo de México y la integración de los grupos sociales hasta ahora marginados.

Un ejemplo que algunos analistas, como el IMCO, han tomado para ilustrar tanto la importancia de la política como factor de desarrollo, como para demostrar los resultados que se pueden alcanzar es el caso ya citado de Irlanda.³

La República de Irlanda estaba en crisis en los 80, como muchos otros países del mundo, y se dio una serie de negociaciones que concluyó en un acuerdo nacional de tres años con el nombre de “*Programme for National Recovery*” (Programa para la Recuperación Nacional). En su base estuvo la corresponsabilización social, incluso a nivel europeo, que se tradujo en la práctica en la moderación de las demandas por incrementos salariales a cambio de beneficios importantes en áreas de política social de interés de los sindicatos. De esta manera se reestableció la confianza de los inversionistas en la economía irlandesa.

La política también permitió tomar decisiones sobre las áreas económicas en donde se generarían e impulsarían las oportunidades de desarrollo. Actualmente, Irlanda tiene varias agencias estatales de promoción industrial que promueven sectores específicos como la agricultura y el turismo, además de la Autoridad del Desarrollo Industrial (*Industrial Development Authority*) que es la responsable principal de atraer inversiones extranjeras e identificar empresas exitosas en el mundo. Pero no se dirige a empresas individuales, sino a sectores industriales específicos, como el farmacéutico, el químico, el informático, el de salud y, más recientemente, el de servicios financieros.

3 Ver, por ejemplo, Trades Union Congress (2005), “An Industrial Strategy for the United Kingdom; a TUC Discussion Paper”, Londres.

En este esquema, la industria de alta tecnología ha sido muy importante. La producción, las exportaciones y el empleo han crecido a tasas muy altas en ramas como son la farmacéutica, la electrónica, el equipo eléctrico y de telecomunicación, la ingeniería de instrumentación y el desarrollo de software.

En Irlanda se ha dado la doble circunstancia de que la política no sólo se ha enfocado a tomar decisiones para el desarrollo sino que, además, se ha comprometido con una estrategia industrial con una selección clara de sectores orientados a producir un efecto en las exportaciones del país.

De unos años a la fecha, los resultados en Irlanda están a la vista. En los 90 ya se le denominaba el “Tigre Celta”. La inflación se ha mantenido notablemente por debajo del promedio de la Unión Europea y en los 16 años anteriores a 2004 el crecimiento del empleo ya acumulaba 67%. El IMCO, por su parte, destaca que México genera inversiones que no rebasan los 5 mil dólares al año por persona económicamente activa (PEA), mientras que el mismo dato para Irlanda supera los 25 mil dólares al año por PEA.

Una conclusión en este punto es que México requiere urgentemente generar crecimiento e integración social. Para ello hace falta tomar una serie de decisiones. Es la política la que tendrá que facilitar esas decisiones que deberán empezar por generar la confianza entre mexicanos y de inversionistas en México y en el extranjero. Adicionalmente, la política también tendrá que generar oportunidades claras de desarrollo que concreten la confianza en certidumbre, no sólo para los inversionistas, sino para todos los mexicanos.

EFFECTOS DE LA EVOLUCIÓN POCO FOCALIZADA DEL DESARROLLO MEXICANO

De acuerdo con estudios recientes de la CEPAL, pese a los avances logrados en términos de crecimiento económico, éste ha resultado insuficiente para alcanzar los niveles logrados antes de la crisis de la deuda externa y para hacer descender las tasas de pobreza, debido a que el crecimiento no fue lo suficientemente rápido y a que los efectos del crecimiento sobre la disminución de la pobreza se han visto reducidos ante el grado alcanzado en la desigualdad de la distribución del ingreso.

El largo periodo de la transición mexicana hacia una nueva política económica orientada al mercado internacional ha representado cambios significativos en las medidas de política y costos radicales en los ajustes. El periodo de crecimiento sostenido sin inflación y con estabilidad cambiaria basado en la industrialización por sustitución de importaciones estableció medidas de protección arancelaria, subsidios, exenciones de impuestos, control oficial de las organizaciones obreras, control salarial y de precios de productos básicos como principios organizativos de la economía. La crisis de este modelo provocó el crecimiento exponencial de la deuda externa y el control estatal de una parte importante de la industria manufacturera. Con la nacionalización bancaria de 1982, el Estado llegó a controlar una parte mayoritaria de la economía. A partir de la mitad de los años 80, el cambio de modelo económico significó una ruptura radical: se privatizó el sistema bancario y la casi totalidad de las empresas públicas, con excepción de Petróleos Mexicanos y las compañías productoras de energía eléctrica; se eliminó el control arancelario y las tarifas disminuyeron considerablemente; se liberó la mayor parte de los precios y el Estado disminuyó su intervención directa en la economía.

Los resultados de esta transformación radical de la política económica no han sido uniformes ni sectorial ni regionalmente y sus efectos en los distintos estratos de la población han incrementado la desigualdad y la pobreza. La simple apertura de una economía a la competencia internacional no proporciona mecanismos internos para el desarrollo. Basar una estrategia de desarrollo económico en la dinámica del mercado como ingrediente

principal, sin la presencia del Estado como articulador de una política industrial, de la inversión y del desarrollo de las condiciones educativas y de infraestructura para la competitividad, no funciona. Los países que han logrado un crecimiento económico estable después de la Segunda Guerra Mundial han sido capaces de formular una estrategia de desarrollo basada en inversión, estabilidad macroeconómica, formación de recursos humanos, desarrollo científico-tecnológico y gobierno eficaz. En particular, sin una estrategia de desarrollo científico-tecnológico de largo plazo, la economía mexicana está sujeta a los vaivenes de la inversión internacional de corto plazo y de los desarrollos tecnológicos generados en otros países.

Al reducir el gasto público y dismantelar las políticas industriales orientadas al fomento de sectores estratégicos, se ha debilitado la modesta base industrial y el pobre nivel de control tecnológico que se habían construido durante varias décadas de industrialización impulsada por el Estado. La apertura radical y acelerada a la competencia internacional ha producido una contracción y una polarización de la base industrial. A partir de los años 80, los sectores industriales de gran crecimiento se restringen a la industria maquiladora y los conglomerados internacionales que producen fundamentalmente para el mercado internacional. A cambio, la mayor parte de las empresas gestadas durante la fase de sustitución de importaciones, particularmente las pequeñas y medianas, han sido obligadas a cerrar o transferir sus activos a intereses transnacionales.

La tasa de desocupación en el país ha crecido durante los últimos años. Aunque es baja en comparación con otros países, debe subrayarse que es importante en condiciones en las que no existen paliativos como el seguro de desempleo. El denominado empleo en condiciones críticas es aún más significativo, de acuerdo con los datos del INEGI.

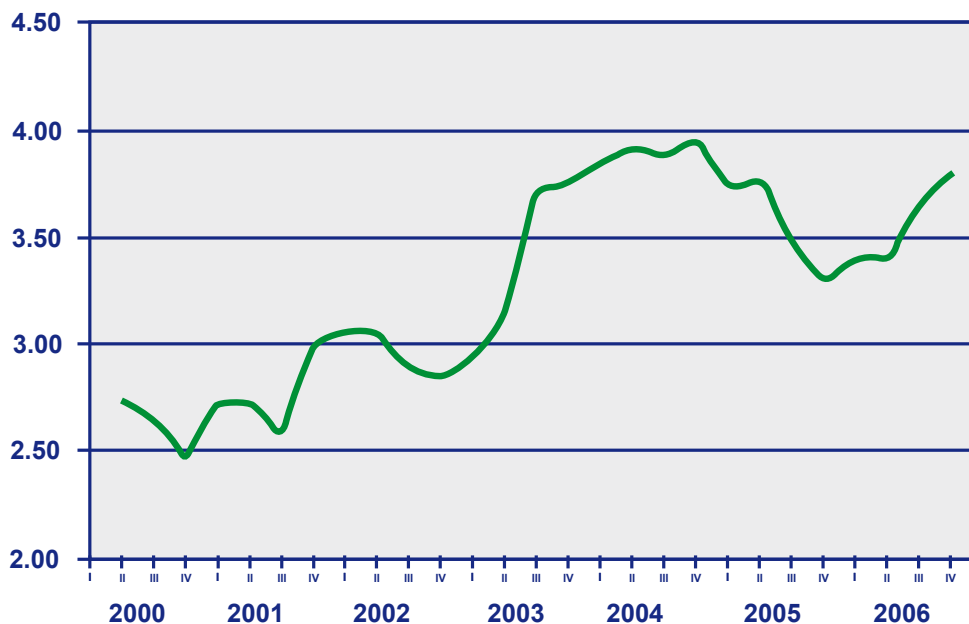


Figura 5. Tasa de desocupación unificada con criterios ENOE. Tipo de serie: desestacionalizada. Corte: trimestral. Ámbito: Nacional. Período 2000 -2006

Estos efectos son también claros en el empleo, particularmente en el sector manufacturero.

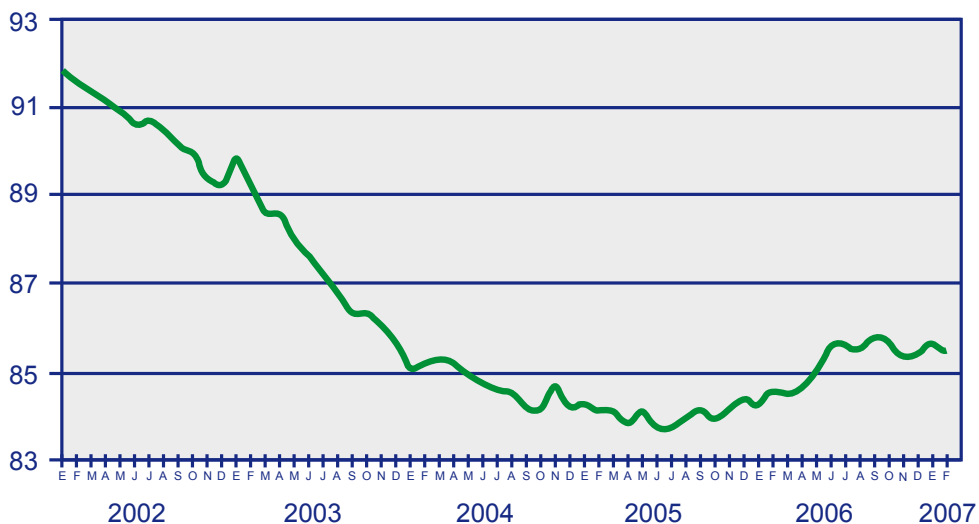


Figura 6. Serie desestacionalizada del personal ocupado en el sector manufacturero (índice 1993 = 100)

Pueden incluso apreciarse estos efectos en el empleo en la industria maquiladora, que ha sido uno de los sectores más dinámicos de la economía nacional durante esta fase de transición.

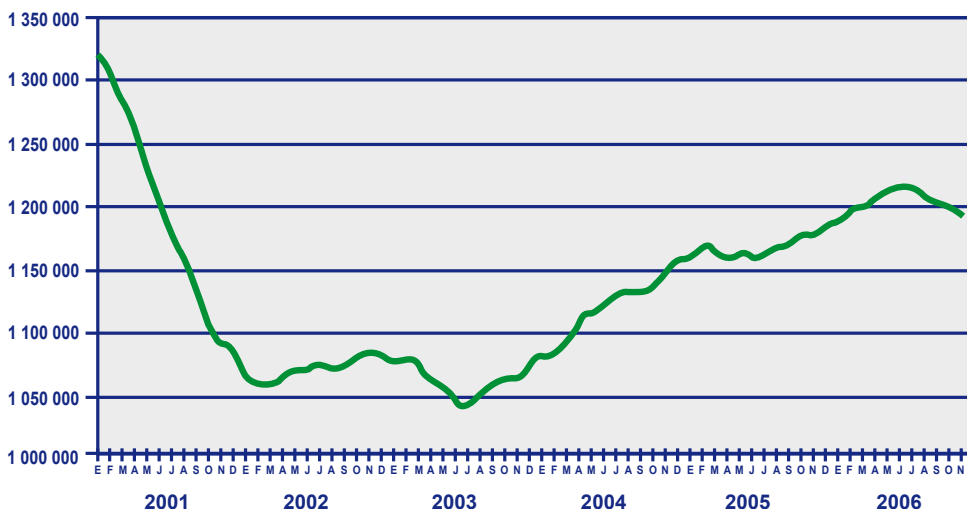


Figura 7. Serie desestacionalizada del personal ocupado en la industria maquiladora de exportación. (Miles de personas)

El crecimiento de la ocupación en estos rubros no ha sido importante, como puede apreciarse en la variación porcentual promedio del empleo en estos dos sectores (Figura 8).

La proporción del PIB que representa la industria manufacturera ha disminuido también como parte del total (Figura 9).

Así, los efectos de la poca focalización del desarrollo mexicano se ven traducidos en una caída en las tasas de ocupación y proporción de aportación al PIB, aun en las industrias que han sobrevivido el cambio de las políticas económicas del gobierno.

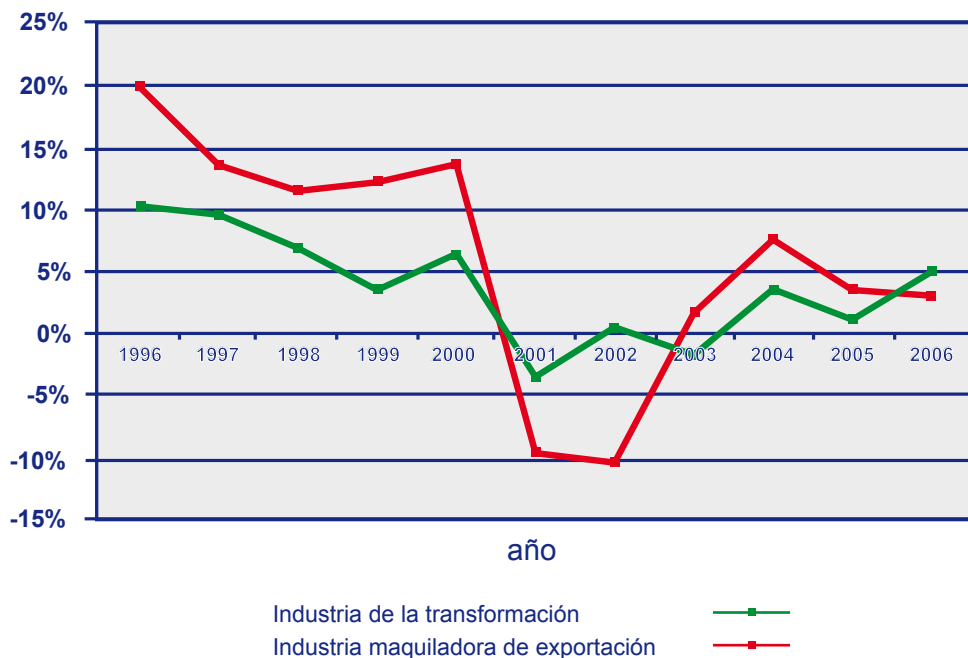


Figura 8. Variación porcentual anual de la ocupación

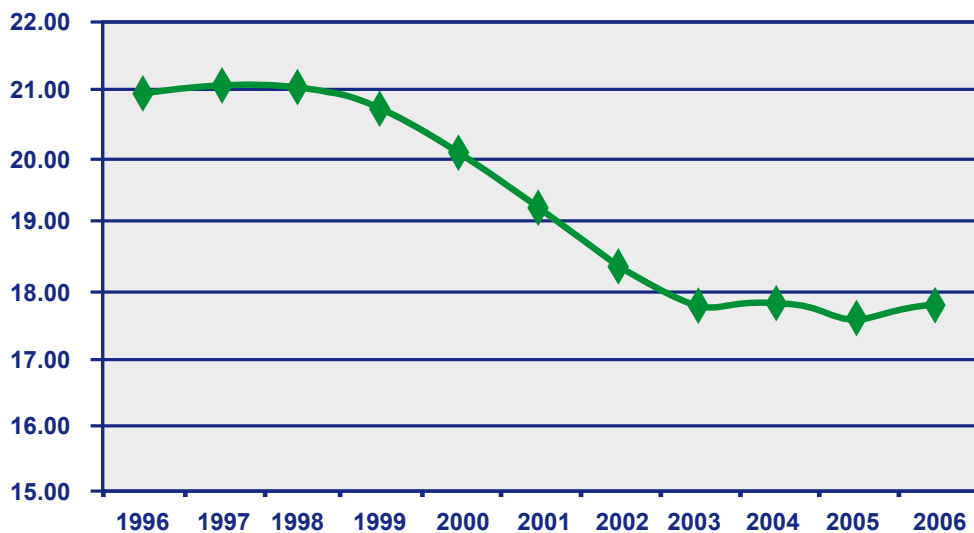


Figura 9. PIB de la industria manufacturera como porcentaje del total

ORGANIZACIÓN DEL DESARROLLO EN EL LARGO PLAZO

Los análisis anteriores muestran que las políticas públicas en materia económica no han orientado adecuadamente el esfuerzo de todos los actores que debieran estar involucrados en la aceleración del desarrollo económico del país. Tal situación ha provocado que las políticas del país se enmarquen más en una situación reactiva, la mayor de las veces tardía, en respuesta a situaciones coyunturales y que obedecen a estrategias definidas en otros países que participan de los beneficios de nuestra apertura comercial, en vez de que las políticas sean el resultado de procesos de planeación y prospección sobre la mejor forma de salir de los niveles de pobreza de la mayoría de su población y, si algo caracteriza a la pobreza, es la imposibilidad de planear y diseñar un futuro ante la urgencia de sobrevivir en lo inmediato.

Adicionalmente, las secciones anteriores muestran las consecuencias de la inexistencia de políticas públicas y políticas de Estado que favorezcan, por una parte, la coordinación de las actividades de la ciencia, la tecnología y la innovación con las tareas del sector productivo para la búsqueda común del bienestar social y, por la otra parte, que promuevan e impulsen esas actividades mediante el alineamiento con una visión de largo plazo, en respuesta a las necesidades locales, regionales y nacionales en el marco de los procedimientos de las instancias del gobierno municipal, estatal y federal.

En este documento se reconocen los elementos que aportó el Foro Consultivo Científico y Tecnológico en la publicación “Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado” – “Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006 – 2012”, en donde se establece que la organización del Desarrollo en el largo plazo requiere acelerar el tránsito de políticas de Gobierno a políticas públicas y llevarlas hasta políticas de Estado (transexenales). Estas políticas deberán asegurar, entre sus estrategias, el desarrollo de las capacidades (conocimiento, innovación y cambio tecnológico) para provocar una mayor cobertura del empleo con mayor productividad y competitividad.

Los esfuerzos más recientes del Gobierno Federal en materia de Ciencia y Tecnología se identifican en la consolidación de una comunidad académica cuya actividad productiva responda a patrones internacionales (Sistema Nacional de Investigadores) y, de igual manera, que la formación de recursos humanos que se realice en el país corresponda a niveles de excelencia equiparables a las mejores universidades extranjeras (Padrón Nacional de Posgrado). Deben incluirse también la revisión y modificación de la Ley de Ciencia y Tecnología y la generación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Este conjunto de actividades debe reconocer su lugar y responsabilidad en el conjunto de los elementos que deben participar coordinadamente en la construcción del bienestar común de la población (Figura 10).

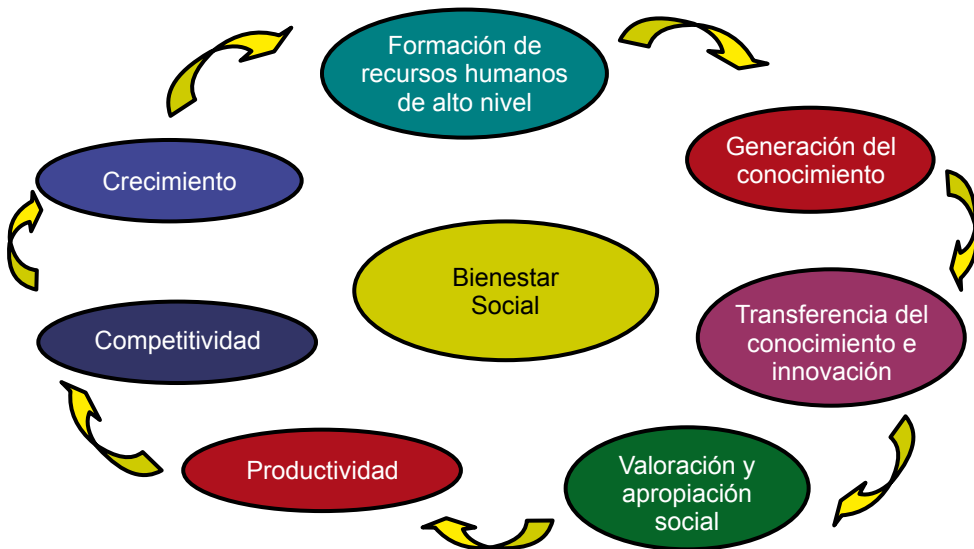


Figura 10. Elementos que deben estar integrados en las políticas públicas para la organización del desarrollo económico alrededor de oportunidades basadas en el conocimiento. El bienestar social debe estar en el centro de atención de estas políticas.

La Figura 11 plantea que una organización de largo plazo y que persigue como fin último el bienestar social demanda, en forma esencial, la coordinación de esfuerzos entre los diferentes niveles de gobierno para el diseño y operación de las estrategias, de los proyectos, de los planes y de los programas orientados a la atención de las necesidades regionales y nacionales, con una clara identificación de los principales retos a superar y, de manera relevante, de las oportunidades que se detecten en áreas estratégicas previamente acordadas para la participación multidisciplinaria de una comunidad creativa y responsable de la formación pertinente de los recursos humanos indispensables para la solución de los problemas y para la generación de los impactos que en los niveles municipal, estatal y federal requiere la plataforma del bienestar social.

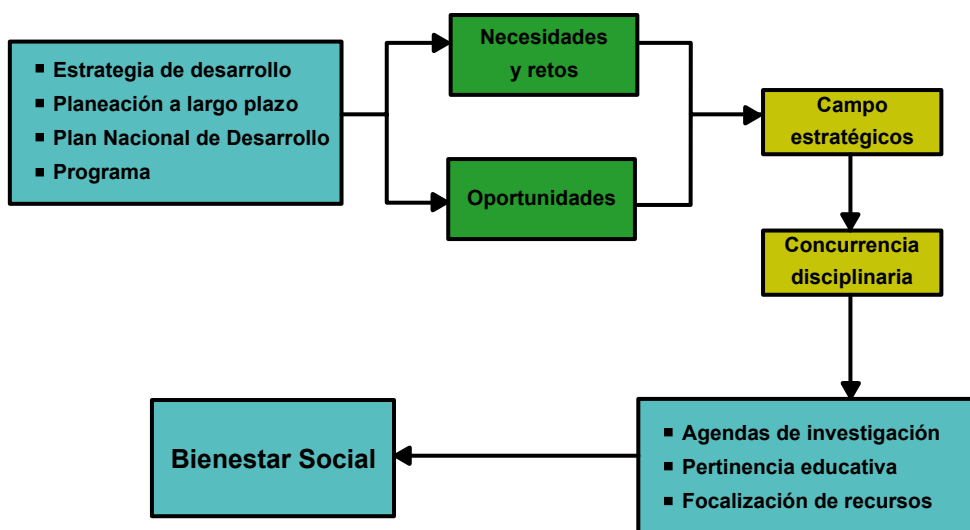


Figura 11. Elementos o agentes a considerar para la organización del desarrollo basado en el conocimiento

En este documento se ha considerado relevante y necesaria la participación de los consejos estatales de Ciencia y Tecnología para la identificación de las competencias y vocaciones regionales y el reconocimiento de esa participación en los programas federales orientados a la detección de oportunidades y estrategias de desarrollo con carácter regional. Es decir, una parte importante de las políticas públicas deben mostrar elementos de descentralización en reconocimiento a la falta de homogeneidad en infraestructura física, en recursos humanos, en actividad empresarial y en tipos de oportunidad a lo largo del país.

Los cuatro proyectos que se proponen en este trabajo son aplicables en los distintos niveles de gobierno y destacan la necesidad de una “sabia” colaboración entre los diferentes agentes para el aprovechamiento de los recursos humanos y las alternativas de financiamiento (Figura 12).

Mientras que la definición de las áreas o campos estratégicos se considera esencial tanto para la organización del desarrollo basado en el conocimiento como en las políticas de largo plazo, la identificación o creación de oportunidades basadas en el conocimiento no necesariamente forman parte del largo plazo y sí, en cambio, son promotoras de logros que responden a aspectos coyunturales. De aquí que en la siguiente sección se aborda este tema con mayor detalle.

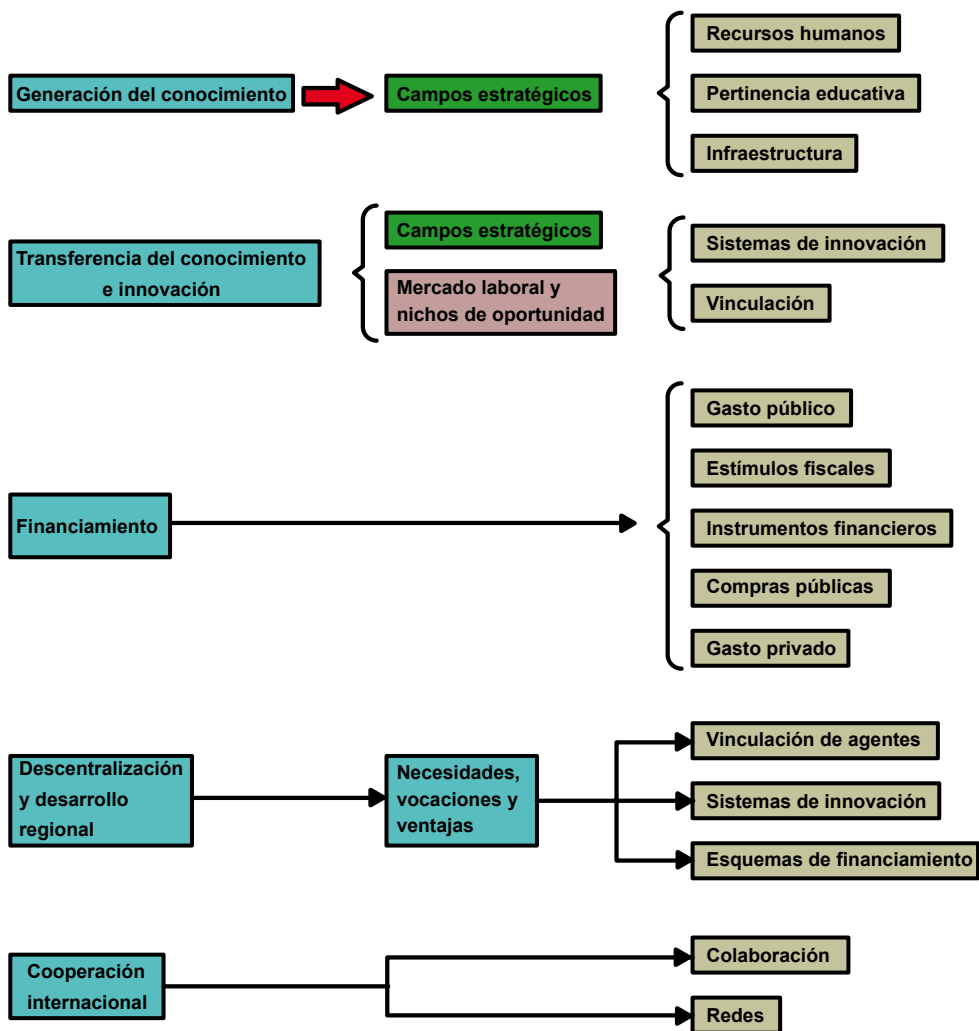


Figura 12. Elementos a considerar en la organización para el desarrollo a largo plazo

PROYECTO: ORGANIZACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE ALREDEDOR DE OPORTUNIDADES DE LARGO PLAZO BASADAS EN EL CONOCIMIENTO

De conformidad con la “Propuesta para un Pacto que impulse la Competitividad basada en la Innovación”, realizada recientemente por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), los especialistas en la materia sostienen que durante las últimas dos décadas la competitividad en México se ha basado en la reducción de costos. Dicha reducción se ha concentrado fundamentalmente en la contracción del empleo, la disminución de las remuneraciones salariales y la erosión de los beneficios de bienestar de los trabajadores. Además del duro golpe que esta estrategia ha significado para el desarrollo del mercado interno, ha tenido la consecuencia de coartar los incentivos para desarrollar una competitividad basada en economías de escala y la innovación tecnológica (FCCyT, 2006).

En forma contraria a lo que postula este modelo, otros países han buscado impulsar la competitividad a partir de un modelo basado en el conocimiento. Desarrollar un modelo de este tipo implica generar una amplia base científica y tecnológica que permita cambiar las bases de la competitividad. Para ello, la estrategia debería basarse en la creación de oportunidades de largo plazo para generar nuevas tecnologías, promover la comunicación entre las empresas y los grupos de investigación científica y desarrollo tecnológico, y establecer una comunicación más estrecha entre las empresas para fines de desarrollo y adaptación tecnológicos.

¿Qué podemos aprender de los últimos años acerca de las oportunidades que se han generado y el aprovechamiento que se ha alcanzado?

Puede hacerse un análisis con base en cuatro épocas en el período 1950 –2006

a) Primera época o los primeros 20 años (1950 a 1970).- Caracterizada por un crecimiento sostenido sin inflación y con una marcada separación de la política económica de los empresarios del sector privado, que dio origen a un fuerte sector de empresas medianas y pequeñas y que importaban,

copiaban o adaptaban tecnologías con gran influencia de los Estados Unidos de Norteamérica (USA) y Canadá. Se distinguió este periodo en el sector productivo por una planeación ordenada y que, con base en las *oportunidades*, permitió la creación de empresas con un crecimiento sólido y ordenado.

b) Segunda época, determinada por 12 años (1970-1982).- El crecimiento económico y la inflación de este periodo se ven acompañados de la creación de grandes *oportunidades* al establecerse las bases para acelerar el desarrollo del *conocimiento* con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), y el crecimiento en los sectores privado y público, gracias a la participación de un nuevo sector de profesionales que se prepararon con estudios de posgrado, tanto en el extranjero como en México. Asimismo, surgieron otras instituciones educativas con el objetivo de generar un nivel anterior al de profesionista para fortalecer algunas tecnologías creadas en el etapa anterior como el acero, las manufacturas eléctricas y, destacadamente, en el sector médico, como fue el desarrollo en el IMSS de transplantes de órganos en humanos, primero de corazón y luego de otros, *conocimiento* que posteriormente se transfirió a instituciones privadas. Además, aparecieron firmas de ingeniería que se desarrollaron sólidamente, sobre todo en el sector petrolero, en pleno despegue para llegar en 1980 a su límite superior e, igualmente, en el sector eléctrico en donde duplicar la capacidad de generación de energía trajo retos en la ingeniería y en la manufactura de equipos y materiales de construcción; sin embargo, el enfrentamiento de los sectores público y privado dio origen a tensiones que no permitieron consolidar el crecimiento económico. En varios casos, el *conocimiento* desarrollado tuvo su origen en *oportunidades* como las de los sectores petrolero y eléctrico y, en otros casos, se hizo sin ningún objetivo enmarcado en la política de crecimiento, por ejemplo, los posgrados en Economía, en Finanzas y en Administración Pública y Privada que acapararon la atención, como si se adoptara la moda o el proyecto de USA y Europa.

c) Tercera época, asociada a 6 años de transición (1982-1988).- En agosto de 1985 se firmó la adhesión al GATT y, con ello, la reducción drástica de aranceles y la desaparición de empresas, cuyo origen estaba en las reglas que

obligaban a las transnacionales a tener operaciones asociadas en minoría con mexicanos, y que en su caída arrastraron a industrias y a fabricantes. Los sobrevivientes nacionales, en forma casi obligada, empezaron a considerar los mercados de exportación tanto al Norte (USA y Canadá) como hacia Centro y Sudamérica, lo que originó una reingeniería de los productos y la llamada ingeniería financiera. En este periodo se afectaron las áreas del *conocimiento* y siguieron preparándose en posgrado los becarios del CONACYT, pero aumentaron los egresados de universidades y tecnológicos privados. En esta época, las *oportunidades* aparecieron por la falta de divisas y la necesidad de generar *conocimiento* para la transformación y la fundación de empresas en nuevos sectores como la electrónica y la informática. En esa época se produjo en México, con la colaboración de una empresa privada, un tecnológico (maestros y becarios) y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE, con dos becarios que realizaron un posgrado en Bélgica), el primer circuito CMOS. En este caso se obtuvo un logro importante con el desarrollo del algoritmo para control de movimientos de alta precisión de equipo de observación e incluso se intentó producir, primero en Cholula y al final en Bélgica, los microcircuitos CMOS para después obtener la patente. Desafortunadamente, no hubo la *oportunidad* en México para aprovechar este *conocimiento* y sólo se aprovechó la experiencia en Hughes Microelectronics a cambio de *conocimiento* del uso de Satélites para Sistemas de Control.

Para esta época podría entonces afirmarse que el *conocimiento* y las *oportunidades* tuvieron caminos separados e incluso pudiera concluirse que el conocimiento que aprovecharon los sectores público y privado no se generó a partir de una *oportunidad* real.

d) Cuarta época, definida por el periodo 1988–2007 y que se caracteriza por muchos acontecimientos.- Se firmó el TLC; aparece una nueva política en que se privatizan bancos, hasta entonces empresas paraestatales; las empresas transnacionales, al ser dueñas al 100%, inician un fuerte impulso en la inversión extranjera y la exportación, lo que dio origen a un crecimiento en el sector servicio; los profesionistas con y sin posgrado encontraron lugar en el sector público y se desarrollaron empresas en cuatro grandes sectores: el automotriz, el electrónico, el de electrodomésticos

y la aeronáutica; comienza a tener un fuerte impulso tanto la industria maquiladora, que acumulaba una antigüedad de 60 años, como la exportación de productos agropecuarios. Se crearon *oportunidades* que dieron origen a consorcios gigantes que ahora compiten a nivel mundial, sin embargo, las utilidades que estas macroempresas generan son principalmente de nuestro mercado interno enfermo que no logra consolidarse y crecer en la misma proporción en que creció, en unidades reales, el mercado de exportación, lo que origina entre otras causas la falta de empresarios e industrias en áreas que se requieren en los niveles micro, pequeño y mediano.

Desde luego se han creado nuevas clases de profesionales, emprendedores, empresarios, comerciantes y representantes de empresas extranjeras, pero la generación y aplicación del *conocimiento* no ha tenido el mismo impulso, ni de parte del sector público, ni del privado, por lo que hay que impulsar la creación de *oportunidades* en los sectores que actualmente son los productivos, buscar crear las nuevas fuentes de *conocimiento* en alianzas con nacionales y extranjeros para suministrar insumos e innovación a los sectores base y, por otra parte, impulsar la creación de emprendedores y revivir y fortalecer las pequeñas empresas que puedan participar en el mercado globalizado.

En estas etapas, ¿cuáles han sido las fuentes para crear conocimiento?

1950-1970:

Egresados de universidades públicas creaban políticas equilibradas y la instalación de empresas que requerían por ley de la participación nacional. Con ello se obligó a la adaptación de tecnologías y se generó la necesidad de crear tecnologías; ejemplos de este proceso son la propuesta de la televisión a color y el gran desarrollo en el sector salud. Adicionalmente, la necesidad de operar PEMEX y la CFE obligó a desarrollos propios y fue una oportunidad para la generación de *conocimiento*.

1970-1982:

Se fortaleció el sistema de educación superior nacional para la formación de profesionistas con apoyo de recursos públicos y privados, y aun cuando el conocimiento ayudó a la creación y el desarrollo de las empresas, éstas

fueron apenas suficientes para abastecer las necesidades de un pujante mercado interno, plataformas para PEMEX y plantas de generación térmica e hidráulica integradas. Surgieron firmas de ingeniería y fabricantes de equipos que al modificarse la política interna en inversión pública y privada enfrentaron el debilitamiento del mercado interno y el colapso de un gran número de empresas.

1982-2007:

En estos años se presenta un aumento importante en la formación de profesionistas y se identifica la aparición de políticas que atienden a la calidad de los estudios de posgrado en el país. Aparece el Sistema Nacional de Investigadores para reconocer y fomentar la generación de *conocimiento*. Sin embargo, el conocimiento generado no ha sido suficiente para impulsar el empleo y, sobre todo, fortalecer el mercado interno; más bien, se ha creado una “nueva especie de mercado” para los grandes contratistas, principalmente extranjeros, que usaron fragmentos de la estructura anterior y crearon y utilizaron una nueva categoría: los subcontratistas, realmente una “subespecie” donde el trato con los contratistas no les permite crecer ni ser independientes para competir debido a que no se capitalizan por las bajísimas utilidades que generan y porque no forman parte de ninguna cadena productiva; es más, participan en condiciones financieras pobres y de estrangulamiento, mientras que los contratistas obtienen contratos con utilidades importantes. Esta situación vino a sustituir estructuras de PEMEX y de CFE y a las firmas de ingeniería y proveedores, lo que ha dado como resultado que no surjan nuevas *oportunidades* ni se generen las pequeñas y medianas empresas de forma sólida y en proporción al crecimiento de los gigantes corporativos mexicanos y transnacionales.

Aun cuando existe una joven y no menos brillante generación de exportadores, se ha fallado en incorporar ventas de los cuatro sólidos pilares industriales y tampoco se han encontrado o aprovechado *oportunidades* en la maquila en donde, desafortunadamente, no se ha podido integrar mayor número de componentes, pues en 50 años de existencia se ha pasado de proveer a las grandes empresas de 1 a 3% del total de los insumos.

Este periodo se caracteriza porque en lugar de fragmentar una *oportunidad* se ha buscado consolidarlas en grandes *oportunidades* para las macroempresas.

Si se define como *oportunidad* a la actividad equilibrada del **mercado + conocimiento + finanzas** con el factor humano, con la calidad, con el empleo y con la administración, se estarán recuperando y/o construyendo las condiciones que habrán de **integrar verdaderas oportunidades para las empresas pequeñas y medianas**; asimismo, junto con las macroempresas, que en algunos casos generan hasta 50% de sus utilidades mundiales en México, se creará la riqueza para fortalecer el mercado interno, formar parte de un mundo globalizado y competir en la generación de *conocimiento* tanto para las pequeñas, como las medianas y las macro corporaciones. No se puede pensar en aprovechar las *oportunidades* que surgen si no se logra la conectividad con los centros que generan el conocimiento para capitalizar a las empresas a través de la producción de propiedad intelectual, en proporción a lo invertido en estos 60 años, o a la preparación del personal que hasta ahora, afortunadamente, permitió atraer a los grandes gigantes a establecerse en México.

Nos encontramos entonces atrapados por nuestro propio desarrollo del conocimiento que no encuentra ni genera *oportunidades* para crear empresarios que den empleo y que, a su vez, requieran desarrollar más conocimiento en México para competir en un mercado globalizado. Ejemplos se pueden encontrar con la falta de opciones de inversión y comercialización a raíz de la creación de la televisión a color con tecnología nacional, o el desarrollo de transplantes de corazón y otros órganos o incluso la medicina reconstructiva. ¿En dónde se desarrollaron y por qué? Ahora se exporta talento que mañana serán los científicos que extrafronteramente desarrollarán conocimientos, e incluso podrán ser reconocidos con el Premio Nobel y que traeremos vía las empresas transnacionales. ¿Creamos riqueza intelectual en nuestros centros educativos y la complementamos con lo necesario para crear tecnología que se pueda aprovechar en México y en los países donde operan las poquísimas empresas mexicanas transnacionales o en respuesta a los requerimientos de las gigantes mexicanas?

El futuro y las oportunidades

Se puede empezar por conocer qué sectores no energéticos conforman 95% de la riqueza nacional, identificar en qué proporción utilizan a proveedores mexicanos y cómo lograr que utilicen mayor cantidad de insumos. A saber, los sectores a considerar son: el automotriz, la aeronáutica, la electrónica, los electrodomésticos y, desde luego, la maquila; en un segundo plano, las hortalizas. Adicionalmente hay que considerar el esfuerzo que universidades y gobierno hacen para crear las incubadoras de empresas, surgidas del talento nacional e incluso con la experiencia para administrarlas e impactar el sector de servicios en México.

¿Cuántas y novedosas aplicaciones se han realizado y han surgido en empresas de este sector?

¿Por qué no negociar con ellos un programa de integración paulatina de insumos con una visión globalizadora, reconociendo los apoyos necesarios, tanto del sector público como privado para desarrollar el conocimiento y las nuevas tecnologías requeridas? Tenemos un desequilibrio entre el número de profesionistas formados a nivel de posgrado y las especialidades y actividades que estos sectores requieren.

En el sector energía, antigua fuente de *oportunidades* y demandante creciente de inversiones, se requiere el análisis acerca de cómo lograr que sea una fuente de *oportunidad* para pequeños industriales. En la industria química se requiere que se separe la parte del sector servicios del sector industrial para crear la necesidad de generación de *conocimiento*, pues no se requiere que en las obras de generación, transmisión y distribución de energía, la ingeniería venga incorporada en el paquete tecnológico, impidiendo una alianza en desarrollo tecnológico conceptual de cada consorcio con despachos de ingeniería, en igualdad de condiciones a las transnacionales, pues el costo de la hora-ingeniero en Europa y USA es 5 veces mayor que en México. ¿Acaso ésa es la proporción de desventaja de la tecnología nacional en este sector?

PEMEX, para perforar en aguas profundas, requiere desarrollar *conocimientos* y/o adaptar los existentes en operaciones submarinas. ¿Por qué no formar

personal, generar conocimiento y experiencia a partir del *cúmulo de conocimientos* creados en el desarrollo de plataformas en los años 80? Muchos de los que tienen mayor conocimiento ahora están en el extranjero y tienen ya experiencia en aguas profundas, y convendría aprovecharlos en el nivel de posgrado de las universidades o integrarlos en grupos especializados para la realización de proyectos dando oportunidad a emprendedores y pequeños empresarios.

En el sector vivienda y construcción se puede “negociar” con los desarrolladores de edificios, vivienda y oficinas, hospitales, universidades, hoteles, centros comerciales y de esparcimiento sobre el uso de energía renovable, lo cual obligaría al desarrollo de *conocimiento* y de pequeños empresarios, fortaleciendo de paso la infraestructura actual y reduciendo la necesidad de invertir en nuevas centrales y concentrándose en la administración eficiente de las empresas energéticas.

Para el sector turístico pueden identificarse necesidades en agua, drenaje, electricidad y transporte. Se ha crecido en número y variedad de centros turísticos no siendo ya sólo el nombre de Acapulco un referente internacional; se han agregado los polos de Cancún y Los Cabos, pero si hacemos una calificación estricta encontraremos que seguimos faltos de desarrollo social, infraestructura en todos los órdenes y en la mayoría de servicios, especialmente en cuanto a desarrollo urbano y la correcta utilización del mar.

En el sector agrícola, con etanol o sin él, se demanda la atención para su desarrollo. Es curioso que la producción de etanol ahora sea una esperanza para ordenar el crecimiento agrícola. ¿Por qué no generar *conocimiento* sobre el uso del suelo y el agua en beneficio de los pequeños agricultores? Europa es un ejemplo de que no es sólo con grandes extensiones como en Rusia, Brasil, USA como se hace desarrollo agrícola.

Luego, entonces, las componentes y los objetivos del proyecto que a continuación se proponen buscan la identificación y/o la creación de oportunidades para reducir los efectos que ocasiona la no focalización de esfuerzos.

OBJETIVO A: DEFINIR SECTORES PROMOTORES PARA EL DESARROLLO LOCAL Y SU INTEGRACIÓN EN SINERGIAS A NIVEL NACIONAL (IMPORTANCIA DE UN INVENTARIO DE RECURSOS Y NECESIDADES REGIONALES)

Ya se argumentó cómo la falta de una visión de largo plazo ha conducido a políticas erráticas de fomento al crecimiento económico y a la consecuente pérdida de la posibilidad de construir oportunidades de desarrollo.

En un país con la diversidad natural, cultural y de capacidades como México, es evidente que las posibles respuestas al entorno local, regional y global pueden conducir a un elevado número de oportunidades y de respuestas a ellas, que a su vez impiden la aplicación simplista de modelos lineales y homogéneos de desarrollo. Sin embargo, la identificación de problemas u oportunidades regionales que atañe a varias regiones constituye un primer criterio en la definición de las áreas y sectores que habrán de ser considerados con mayor jerarquía.

La revolución tecnocientífica incorpora elementos adicionales de complejidad ya que propicia nuevos elementos en la definición de las ventajas comparativas y el advenimiento de nuevos paradigmas de competitividad que permiten la fragmentación productiva sin pérdida de efectividad y redefinen los espacios geográficos (regiones) como el centro de la generación de oportunidades y estructuras que compiten en los mercados globales, y a los grandes centros de poder mundiales como factores de decisión sobre dónde, cómo y qué puede volverse exitoso y competitivo.

Se arriba, así, a una compleja trama de desarrollo local-global, a la necesidad del fortalecimiento de las capacidades sociales de aprendizaje como factor central de la competitividad (apropiación social, capacidades científicas y técnicas e innovación) y a los espacios geográficos específicos como la base de la generación y aprovechamiento de las oportunidades.

La definición de prioridades requiere entonces de la articulación de un sistema complejo que equilibra lo local con lo nacional (y lo global como telón de fondo), que es capaz de responder con flexibilidad a un contexto productivo altamente dinámico y al conocimiento o, más precisamente, a la capacidad de crear y de transformar información en conocimiento útil como el factor fundamental de la riqueza.

La identificación y consolidación de los sectores económicos que pueden constituirse en ejes de desarrollo de largo plazo y organizar a su alrededor cadenas y redes productivas de generación de conocimiento y de sustento social son, entonces, susceptibles de considerarse como orientadores del crecimiento económico y la competitividad y puede designárseles como sectores promotores del desarrollo o, simplemente, como “sectores promotores”.

Si se acepta la reafirmación de la región como el espacio para la creación de oportunidades en escenarios diversos de nuestra realidad nacional, es evidente que estos sectores promotores se irán consolidando de manera diferenciada en algunas regiones y con diversos grados de evolución.

El reto, entonces, es la capacidad nacional para identificar las fortalezas locales, impulsar los sectores económicos que mejor las aprovechen en cada contexto específico y construir las sinergias que permitan la articulación entre polos de desarrollo que comparten sectores (o elementos comunes a las cadenas productivas que los integren), de forma tal que la construcción del proyecto nacional se genere de las regiones hacia el todo, de abajo hacia arriba, de manera coherente y articulada.

Factores de la definición

Vocaciones productivas de la región

Sin duda, uno de los elementos básicos para la definición de los sectores promotores del desarrollo económico de cualquier región es la identificación de sus vocaciones productivas.

A diferencia de las etapas preindustriales e industriales de la producción, la vocación ya no puede entenderse solamente como reflejo de la dotación de recursos naturales; éstos seguirán siendo un factor relevante, pero es evidente que ha dejado de ser “el factor” definitorio de la vocación productiva de una región.

Las capacidades productivas instaladas aportan, por supuesto, un componente significativo para la vocación de las regiones. Los parámetros de la definición de las vocaciones son las respuestas a qué se produce, cómo se produce y qué tanto se integra esa producción como resultado de cadenas y redes de insumos y productos.

En el contexto actual, la vocación productiva está cada vez más definida por el capital intelectual de las regiones y por la capacidad social de incorporar nuevos conocimientos, no sólo para la producción, sino igualmente para mejorar la calidad de vida.

Tendencias de los mercados globales

La globalización como fenómeno social y económico implica la definición de tendencias de producción y consumo en contextos alejados de las regiones y de los países no desarrollados, por lo que la identificación y promoción de los sectores promotores no puede efectuarse sin considerar dichas tendencias.

Lo anterior no excluye la posibilidad del desarrollo y la satisfacción de las necesidades de los mercados locales como oportunidad para el crecimiento económico, pero apunta claramente al imperativo de la identificación de las tendencias y la perspectiva de lo que puede convertirse en oportunidad o amenaza desde una perspectiva mundial.

Desarrollos tecnológicos disponibles y posibles

Ya se mencionaba que la vocación de las regiones se establece con un peso cada vez mayor en el capital intelectual disponible.

Esto implica, por supuesto, considerar el acervo acumulado de conocimiento ya integrado a la producción (tecnología de proceso y producto), pero igualmente a la capacidad y la organización social para incorporar nuevo conocimiento al entorno productivo.

Así, la definición de un sector promotor pasa no sólo por la capacidad actual de producción e innovación, sino por la capacidad de incorporar nuevos conocimientos para responder a la dinámica de cambio en la producción y el consumo, y con ello se vincula a la existencia y construcción de capacidades de generación de conocimiento científico y tecnológico, así como a la calidad del sistema educativo en su conjunto.

Mecanismos de participación para que la decisión sea adoptada en la comunidad⁴

Edificar una política de desarrollo regional de ciencia y tecnología implica establecer esquemas de coordinación con los diversos actores regionales, haciendo énfasis en que tales esquemas se diseñen y promuevan desde las regiones, tanto en lo institucional, como en lo geográfico. En su representatividad y mecanismos de legitimación, las nuevas formas organizacionales de coordinación para el desarrollo se deben definir desde las regiones.

Se deben propiciar redes regionales de ciencia y tecnología, así como comisiones municipales o regionales. Este espacio se instalaría como uno de reconocimiento para lograr la articulación de los actores en los diversos sistemas regionales y municipales de ciencia y tecnología.

Por tanto, el objetivo de las instancias de coordinación se apoyaría en los siguientes principios:

- **Reconocimiento de la diversidad y autonomía regional**
Realizar el diagnóstico de las diversas condiciones existentes en las regiones y las necesidades de coordinación intra e interregional.
- **Construcción de tejido social**
La creación de condiciones para el desarrollo y la institucionalidad, que los niveles de coordinación implican en términos de valores y de reglas de juegos formales e informales y que se define por raíces regionales. Se debe promover la construcción de enlaces entre los

4 Adaptado esencialmente del Documento *Federación de la Ciencia y la Tecnología en México*, elaborado en 2005 por la REDNACECYT en coordinación con el FCCyT (versión extensa), a su vez, basado en el documento de P. Patiño (se incluye sólo de manera preliminar).

actores clave: universidades, centros de investigación, ONG's, empresas e instituciones privadas, instancias gubernamentales y comunidad en general.

- **Compromiso local**

Se requiere impulsar la participación y compromiso de los actores locales en torno a la ciencia y tecnología. El papel de los gobiernos municipales, los empresarios y las cámaras de comercio, entre otros actores, debe ser protagónico en el impulso de los procesos de gestión y apropiación de la ciencia y tecnología en las regiones.

- **Principios del sistema regional de ciencia y tecnología**

Es necesario que a partir de lo local se establezcan los principios rectores de los sistemas regionales, que estarán basados en la planificación y definición de políticas, por una parte; la promoción y coordinación, por otra, y, por último, la ejecución.

- **Coordinación de acciones desde el nivel nacional**

Es necesaria la coordinación y congruencia local con las instancias federales que eviten someter a las regiones a dictámenes y resoluciones que no tomen en cuenta las necesidades en materia de ciencia y tecnología de las regiones.

El establecimiento de un sistema regional de ciencia y tecnología, entendido como la red de actores que interactúan para el desarrollo de capacidades colectivas para generar, difundir y apropiar el conocimiento, implica la adopción de instrumentos que permitan a la región dotarse de condiciones mínimas para la coordinación y organización en torno a un objetivo común como es el de promover el desarrollo científico tecnológico regional, entre los que podemos citar los siguientes:

- ◆ **Agendas regionales**

Las agendas regionales de ciencia y tecnología se conciben como uno de los instrumentos o mecanismos que permiten acercar a las comunidades al conocimiento de su realidad, así como también canalizar las demandas sociales, a través de acciones que se concretan en perfiles y proyectos que cuenten con voluntad política para garantizar la viabilidad de los mismos.

Estas agendas deberán complementarse con foros regionales para la identificación de prioridades de ciencia y tecnología, así como con estudios nacionales e internacionales que sobre el tema se realicen.

◆ **Agendas prospectivas de ciencia y tecnología**

Con la agenda se tratará de impulsar la orientación estratégica de la región en la ciencia y tecnología, lo que permitiría focalizar esfuerzos y lograr compromisos de la región en torno a la ciencia y tecnología.

◆ **Modificaciones a la legislación**

Es necesario ajustar la legislación mexicana a la nueva realidad que se pretende establecer a partir del fortalecimiento y el desarrollo de la ciencia y tecnología desde lo local. Con ello se estaría realmente en condiciones de posibilitar el desarrollo de una política regional de desarrollo en México.

◆ **Promoción y gestión financiera**

El fortalecimiento de las capacidades regionales implica el diseño y concertación de una estrategia de gestión financiera que permita canalizar recursos financieros locales, nacionales e internacionales, como condición fundamental para promover el desarrollo en las regiones.

● **Coordinación interinstitucional**

La promoción de sectores “promotores” implica impulsar varias áreas del desarrollo humano; por tanto, se debe buscar a través de instrumentos como las agendas y los foros, y bajo el enfoque de los sistemas regionales de ciencia y tecnología, la coordinación de los diversos procesos que se desarrollan a nivel sectorial (agropecuario, comercio exterior, salud, educación), desde diversos organismos en las tres instancias de gobierno.

Lo regional es un tema que debe abordarse como eje transversal de todos los programas nacionales. Es, por consiguiente, un problema que atañe a todas las instituciones del nivel federal y a todos los frentes de la política nacional; en este sentido, el diseño de una política regional entendida como política nacional para el desarrollo regional, debe constituirse en política de Estado a través de la que se establezca una acción sistemática para promover el

logro de los procesos de desarrollo regional, a través del consenso, de la legitimidad y de la coordinación entre los diversos actores y sectores.

Por consiguiente, debe reiterarse la necesidad de coordinar y evitar la dispersión o incongruencia de las acciones para el desarrollo regional que se impulsan por parte de los diferentes institutos descentralizados y demás organismos del orden federal y regional. Así, las principales acciones que debe impulsar la política de desarrollo regional con base en ciencia y tecnología, son las siguientes:

◆ **Formación de capital humano**

El capital humano, específicamente el relacionado con la ciencia y la tecnología, representa uno de los componentes centrales para impulsar a las regiones al desarrollo en tanto que constituyen la base del denominado capital cognitivo en la incorporación del saber científico y tecnológico para impulsar los procesos de crecimiento y desarrollo de acuerdo con las particularidades locales. Por tanto, se debe impulsar en el marco de las agendas regionales de ciencia y tecnología la identificación de necesidades y prioridades de las regiones, con el propósito de generar las condiciones para la formación de recursos humanos en las regiones.

◆ **Legitimación y apropiación social de la ciencia y la tecnología**

La ciencia entendida como construcción social, cuyos productos son resultado de actividades desarrolladas por individuos en contextos históricos y culturales particulares, es una actividad que requiere integrarse a la cultura local, no sólo para ganar en reconocimiento y valoración, sino como medio para estimular los procesos colectivos de generación, transformación y apropiación del conocimiento. En este sentido, la región en tanto cultura, arraigo e identidad, surge como el ámbito ideal para el desarrollo de los procesos de apropiación de actividades que requieren integrarse a la cultura local, no sólo para ganar en reconocimiento y valoración, sino como medio para estimular aquellos procesos colectivos.

Por tanto, es necesario impulsar el reconocimiento de las expectativas e intereses de los diferentes actores que intervienen en el desarrollo científico y tecnológico como condición para hacer viable la actividad de producción de conocimiento desde la apropiación social.

- **Investigación y generación de conocimiento para la solución de problemas regionales**

Parte de las acciones de investigación realizadas en el país deben dirigirse a resolver problemas tanto nacionales como regionales. Por tanto, debe conferirse atención prioritaria a temáticas estratégicas para las regiones.

- **Productividad y competitividad regional**

La región constituye la unidad para promover la interacción de los diversos sectores y actores que intervienen en el desarrollo de la ciencia y la tecnología; por tanto, deben establecerse esquemas de productividad coordinados que tiendan a realizar actividades tendentes a mejorar la capacidad de innovación de cada sector que interviene en el desarrollo científico.

Vinculación para generar sinergias con otras regiones

Una política de desarrollo basada en sectores promotores y anclada en las regiones requiere la construcción de canales de interlocución a nivel nacional para evitar la atomización y duplicidad de esfuerzos, para acelerar los procesos de aprendizaje colectivo y para generar las economías de escala que puedan darle viabilidad y solidez competitiva en el mercado nacional y global.

En este sentido es fundamental la construcción de esquemas de articulación entre actores públicos y privados dentro de las regiones y entre cada uno de ellos.

El papel del poder público, de las organizaciones gremiales, sociales y académicas es fundamental para garantizar la gobernabilidad y eficiencia de un modelo de desarrollo basado en la diversidad y organizado alrededor de los sectores promotores.

En el ámbito gubernamental se deberán superar las debilidades de la articulación intra e intergubernamental. Las primeras para evitar que diversas áreas de un mismo orden de gobierno impulsen políticas contradictorias o superpuestas respecto de cada sector; en el ámbito intergubernamental, a fin de lograr una alineación de objetivos e instrumentos que promuevan a dichos sectores y que generen los espacios para el surgimiento de nuevas oportunidades.

Señales claras para organizar el desarrollo con estrategia

- Diagnóstico de necesidades y capacidades regionales
- Desarrollo de infraestructura
- Formación de personal (capital humano)
- Desarrollo científico y tecnológico
- Definición de políticas públicas y programas de desarrollo

Para el objetivo que aquí se ha planteado sobre la identificación de los sectores promotores del desarrollo regional y su impacto en el desarrollo nacional se hace, entonces, indispensable la elaboración del inventario de demandas y capacidades regionales en recursos humanos, líneas de investigación, condiciones de ventajas competitivas, áreas estratégicas e infraestructura para las actividades del sector productivo. A partir de este inventario será posible determinar los sectores promotores del desarrollo regional y sus aportaciones a sectores promotores del desarrollo a nivel nacional.

OBJETIVO B: ESTABLECER ESPACIOS PRIVADOS Y PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO QUE CORRESPONDAN A LAS NECESIDADES DE LOS SECTORES PROMOTORES

Antecedentes

Localización de los espacios de investigación y desarrollo

Los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se localizan generalmente en las instituciones de educación superior (IES), principalmente universidades públicas e institutos tecnológicos, en los centros de investigación (CI) públicos y privados y éstos conforman parte de la infraestructura física (espacios, equipos, instalaciones, etc.) que junto con la infraestructura humana constituyen la oferta científica y tecnológica del país.

En el caso de los CI públicos, éstos tienen una cobertura limitada, están concentrados en las regiones Centro y Centro Occidente, sólo se ubican en 14 de los 32 estados y su impacto es limitado respecto de las áreas de conocimiento y sectores atendidos (FCCyT, 2006). Al tomar en cuenta el número de investigadores miembros del SNI por estado de la República, como un indicador adicional de la desigual cobertura de la oferta científica y tecnológica, encontramos, por poner un ejemplo, que Nayarit tiene 14 miembros del SNI (1.48 por cada 100 mil habitantes), mientras que el Distrito Federal presenta 5,368 miembros del SNI (61.91 por cada 100 mil habitantes), es decir, 380 veces más investigadores nacionales!⁵ Esta misma concentración ocurre respecto de los posgrados denominados de “alto nivel”, donde cerca de 50% se ubican en el DF, mientras 13 estados del país no cuentan con posgrados de esta categoría.⁶ Es obvio que la concentración de espacios de investigación en el centro del país y la desigual cobertura en el resto del territorio han tenido un impacto negativo en el desarrollo regional del país.

5 Cfr. CONACYT (2006). *Informe General del estado de la Ciencia y la Tecnología 2006*. México, CONACYT.

6 Cfr. OCTI (2007). *Federalización de la Ciencia y la Tecnología en México*. REDNACECYT. Documento de trabajo.

La infraestructura científica y tecnológica del país se encuentra concentrada principalmente en las instalaciones de las instituciones de educación superior (UNAM, IPN, CINVESTAV, universidades autónomas, etc.), en el sistema SEP-CONACYT, en los centros de investigación especializados (Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), y en los sectores Salud, Agropecuario, Transportes, Medio Ambiente, etc. Cabe señalar que la infraestructura para la educación científica en la educación básica, media y superior juega un papel determinante en la educación de las nuevas generaciones de investigadores (CONACYT, 2006).

Crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica

Históricamente, en México la infraestructura científica ha tenido un desarrollo limitado. Además ésta se ha desarrollado en las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal (DAPF) y en las universidades públicas y autónomas, muy poca en las universidades privadas y en las empresas.

Si consideramos el número de investigadores por cada mil habitantes de población económicamente activa (PEA), México en 2003 tenía un indicador de 0.8, mientras que Chile tuvo 1.2, Argentina 1.8, España 5.6, Corea 6.8, Alemania 6.9, Estados Unidos 9.7, Japón 10.4 y Suecia 11.0; en 2005 este indicador para México sigue siendo muy bajo (0.9).⁷ Lo anterior sólo confirma que, aunque tengamos investigadores altamente calificados en algunas áreas, sin duda el número que tenemos es extremadamente bajo. En virtud de que la inversión en ciencia y tecnología en México ha tenido un rezago histórico, estos indicadores comparativos y otros más se han precipitado a final del pasado sexenio (CONACYT, 2006).

Por otro lado la población de investigadores del país (CONACYT, 2006) se está envejeciendo. Tomando como ejemplo la edad promedio de los miembros del SNI se encuentra que los candidatos tienen una edad promedio de 39 años,

⁷ Cfr. REDNACECYT-FCCyT (2005) y FCCyT (2006b). *Diagnóstico de la Política Científica, Tecnológica y de Fomento a la Innovación en México 2000-2006*. México, FCCyT

los nivel 1 de 53, nivel 2 de 57 y los nivel 3 de 64 años. Esto indica que no ha habido una incorporación a las IES y CI de nuevos investigadores egresados de nuestros posgrados o por medio de la repatriación de los estudiantes egresados de programas de posgrado en el extranjero, debido principalmente a una política de la SHCP de no autorización de nuevas plazas y ajena al ritmo requerido para el sector ciencia y tecnología.

Indicadores de innovación

El registro de patentes en México es muy bajo respecto de los países emergentes y es insignificante respecto de los países desarrollados, por lo tanto, la capacidad de innovación del sector científico y tecnológico de México ha sido de escaso rendimiento en este rubro, teniendo incluso un crecimiento negativo en los últimos años (REDNACECYT-FCCyT, 2005 y FCCyT, 2006b). De las 8098 patentes registradas en México en 2005, sólo en 131 los titulares son mexicanos, más de 50% de los registros corresponden a ciudadanos de Estados Unidos (CONACYT, 2006). Esto confirma que carecemos de una política científica que estimule la innovación y, por lo tanto, se carece de una política de desarrollo de la productividad basada en el conocimiento.

Los indicadores de desempeño del sector científico históricamente no han incluido la vinculación de los investigadores con el sector productivo y social. Las evaluaciones del SNI sólo se basan en la producción de artículos científicos, del ridículo factor de impacto.

(que considera el número de lectores y no el impacto del artículo en la solución de un problema), de la formación de recursos humanos y de los recursos económicos generados a través de proyectos sin que éstos tengan que ver necesariamente con las áreas prioritarias para el desarrollo estatal, regional o nacional.

Inversión en ciencia y tecnología

Sólo basta decir que en los últimos 35 años la inversión en ciencia y tecnología no ha superado 0.35% del PIB, incluyendo el Gasto Federal en Ciencia y

Tecnología (GFCYT) o el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), cuando países emergentes (donde debiera estar México) como Brasil invirtieron 1% del PIB, Corea 2.91% (2003), Vietnam 2% (2005), y en países desarrollados de la OCDE (¡donde sí está México!) como Estados Unidos se invirtió 2.68% del PIB en 2004 (Trades Union Congress, 2005). En contraste, en México, en el sexenio anterior, el crecimiento de la inversión en ciencia y tecnología fue negativo.⁸ Esto desacata el principal acuerdo alcanzado en 2004 por la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT) de la Organización de Estados Americanos (OEA), para que los países de la región incorporen a la ciencia y a la tecnología como mecanismo motor de su estrategia de desarrollo económico, invirtiendo al menos 1% de PIB (REDNACECYT-FCCyT, 2005).

Como consecuencia de lo anterior, la competitividad de México cayó de la posición 33 (2000) a la posición 56 para el año 2005. Afortunadamente, para 2006 logró México subir tres escaños en el ranking internacional ocupando la nada honrosa posición 53, cuando Chile, nuestro compañero del sur, tiene la posición 24.⁹

Participación del sector privado en la infraestructura científica y tecnológica

Además, los investigadores y, por lo tanto, los grupos de investigación y los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se ubican en las DAPF y en las universidades públicas, contrario a lo que ocurre en países desarrollados ((IMD, 2006 y FCCyT, 2006b). Para el año 2000 en México sólo 19% de los investigadores se encontraban trabajando en el sector privado; en contraste, en España correspondía 26.3%, en Canadá 56.3%, en Corea 68.3% y en Estados Unidos 80.7%. Lo anterior nos indica que efectivamente requerimos de generar más espacios de investigación en las IES y CI públicos que incorporen a nuevos investigadores, que se promueva la formación de redes y grupos de investigación interinstitucional, a través de

8 Cfr. FCCT (2006b). *Diagnóstico de la Política Científica, Tecnológica y de Fomento a la Innovación en México 2000-2006*. México, FCCyT.

9 Ver IMD (2006). *World Competitiveness Scoreboard 2006*.

<http://www.imd.ch/research/publications/wcy/upload/Overall%202006.pdf>
Year Competitiveness Yearbook, 2006.

dar las condiciones laborales y de estímulo para favorecer la movilidad de los investigadores. Sin embargo, es evidente que el rezago es abismal en la generación de espacios de investigación e incorporación de investigadores en el sector productivo.

En 2004, el GIDE en México sólo fue financiado 35.4 % por el sector industrial, mientras que en España el financiamiento fue de 48%, en Estados Unidos de 63.7% y en Japón de 74.8% (CONACYT, 2006).

El incentivo fiscal a las empresas que invierten en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) es uno de los mecanismos por los que se impulsa la inversión del sector productivo en IDE. Orientado a incrementar la inversión del sector productivo en sus capacidades de investigación y desarrollo, este programa fue una de las primeras acciones realizadas por el Gobierno Federal. El programa promueve uno de los factores considerados determinantes en la competitividad de las empresas: la inversión en el desarrollo de nuevos productos, materiales y procesos; es decir, lo que también se conoce como Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). El programa otorga un incentivo fiscal de 30% de la inversión anual realizada por las empresas en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Para 2004 se destinaron 3 mil millones de pesos, donde participaron 613 empresas (principalmente MIPYMES, 67%); para 2005 hubo un incremento a 4 mil millones (CONACYT, 2006). Estos montos y número de empresas beneficiarias corresponden a una cobertura e impacto limitado considerando el universo de empresas del país, particularmente MIPYMES. De acuerdo con la Secretaría de Economía de México, el total de MIPYMES supera las 500 mil empresas, las cuales representan 97% del total de las empresas en el territorio nacional. Por su gran volumen, es indudable la importancia de las MIPYMES en la innovación y su rol en el enfrentamiento de los retos de la competitividad de cada país, dado que estas organizaciones cubren un alto porcentaje del empleo. Las MIPYMES en México emplean a 78% de la población económicamente activa, y aportan 68% del PIB. Se estima que las MIPYMES son 4 veces más ineficientes que las grandes empresas. Es aquí

donde la inversión privada y el Gobierno podrán encontrar oportunidades de coordinación para avanzar en los campos económicos y tecnológicos.¹⁰

La empresa mexicana poco cree en el sector científico nacional; hay una paupérrima vinculación entre el sector científico y el sector productivo, lo que nos lleva en general a tener una empresa (particularmente en los niveles micro y pequeña –MIPYME –) con competitividad decreciente y a un sector científico poco pertinente para satisfacer las demandas del sector productivo y social. Básicamente no se conocen, no interactúan, mucho menos se asocian. La demanda y la oferta científica y tecnológica están desvinculadas.

Política de desarrollo científico y tecnológico

Por otro lado, las DAPF, principalmente las secretarías de Estado, determinan sus políticas de desarrollo científico y tecnológico de forma centralista, desvinculadas de los sectores productivos y científicos ubicados en los estados y en las regiones donde se da el desarrollo productivo y, por lo tanto, no responden a las necesidades de los sectores, mucho menos a las necesidades de los sectores promotores del desarrollo que ni siquiera han identificado para encontrar las oportunidades a mediano y largo plazos, al no existir una política científica federalista que tome en cuenta las vocaciones estatales y regionales y del mercado mundial y que satisfaga las necesidades de los potenciales y reales sectores promotores que requieren ser definidos y apoyados de forma preferencial.

Además, las políticas de carácter sexenal no permiten dar continuidad, se carece de un programa prospectivo de política científica y tecnológica que permita generar oportunidades de desarrollo para el país (FCCyT, 2006).

El crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de México, necesaria para dar respuesta a las necesidades de los sectores promotores, requiere la creación de nuevos espacios y del fortalecimiento de los ya existentes, lo que implica crecimiento en espacio físico, en el equipamiento e instalaciones y en la incorporación de personal científico calificado

10 Ver Treviño, S.P. (2006). *El uso de la SSD en las MIPYMES mexicanas*.
<http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/ssdsandra.htm>

(investigadores, técnicos, personal de apoyo). Para lograrlo se requiere una política de Estado que dé orientación al esfuerzo y al financiamiento suficiente, cuyo origen puede ser presupuesto del Gobierno Federal, de los gobiernos estatales y municipales, de la iniciativa privada y de los fondos internacionales.

Actores responsables de la consulta, coordinación y vinculación

Desde su constitución, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) ha emprendido un esfuerzo sistemático de discusión y formulación de propuestas para sustentar cambios en la política federal de fomento a la generación y uso de conocimiento, gracias a su condición de instancia asesora del Ejecutivo Federal, por mandato de Ley, así como del Congreso de la Unión, del Poder Judicial Federal y de otras instancias públicas y privadas, como consecuencia de acuerdos y convenios de colaboración. Del conjunto de documentos generados, son de particular interés las evaluaciones al sistema científico y tecnológico nacional y las propuestas para un Acuerdo Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (FCCyT, 2006).

De forma paralela, la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT), que ahora aglutina a los 29 consejos estatales constituidos ha promovido el fortalecimiento de los sistemas estatales de Ciencia y Tecnología a fin de favorecer los programas regionales de desarrollo socioeconómico, orientados principalmente por la propia vocación estatal y regional. Se ha iniciado la construcción de la Cartera Nacional de Demandas de Ciencia y Tecnología, de la Cartera de Oferta Científica y Tecnológica de los Estados y el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI). Asimismo, la REDNACECYT ha promovido la creación del Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología (OCTI, 2007).

Otras instancias, como la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología y el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, se mencionan a través del documento como actores importantes para promover el diseño de una política científica y tecnológica federalista, consensuada entre todos los sectores involucrados a fin de dar sentido de pertenencia para llevar a cabo las acciones que respondan a las demandas prioritarias

y estratégicas del país e impulsar entre todos, de forma coordinada, el desarrollo nacional que el país requiere.

Antecedentes de reforma de Ley de Ciencia y Tecnología

Como antecedente importante de la reforma de Ley de CyT, en los considerandos identificados durante la consulta realizada por el Poder Legislativo para la expedición de la Ley de Ciencia y Tecnología,¹¹ publicada en junio de 2002, se incluyó el tema de la regionalización y la descentralización ('federalización' es nuestra propuesta) para tener un avance real en dicha reforma. En estas consideraciones se propuso la creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología para tener una coordinación permanente entre el CONACYT y las entidades federativas, a través de los consejos y organismos estatales, a fin de establecer programas y apoyos específicos de carácter municipal, estatal y regional para el desarrollo (LVIII Legislatura). En las citadas consideraciones se propone la creación de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, tanto del sector público como del sector privado. Adicionalmente se propone la constitución de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos a fin de apoyar la investigación científica, tecnológica y la formación de recursos humanos especializados a través de becas. También, el establecimiento de mecanismos de coordinación y colaboración entre la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT para generar un posgrado de calidad y la formación y consolidación de grupos académicos de investigación. Asimismo, es necesario dotar de mayor autonomía a los centros públicos de investigación para regular los aspectos de investigación y de educación superior, y se propone que la Ley de CyT establezca orientaciones para el propósito de la vinculación de la investigación tecnológica con el sector productivo.

11 Cfr. Cámara de Diputados LVII Legislatura. Ley de Ciencia y Tecnología, Ley Orgánica del CONACYT.

PROPUESTAS:

- Incrementar el presupuesto federal de ciencia y tecnología a fin de alcanzar las recomendaciones internacionales de al menos 1% de PIB, de acuerdo a como lo ordena el Artículo 9 Bis de la Ley de Ciencia y Tecnología.
- Crear el Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología a fin de destinar recursos para el fortalecimiento de los sistemas estatales y regionales de ciencia y tecnología a través del PEF.
- Realizar foros de consulta, al menos a nivel estatal, sino que municipal, a fin de definir las vocaciones estatales y con ellas definir las vocaciones regionales. Con esta visión federalista, identificar las oportunidades y áreas estratégicas de desarrollo e identificar las demandas de ciencia, tecnología, innovación, formación de recursos humanos y de infraestructura científica y tecnológica requerida para apoyar el desarrollo estatal, regional y nacional y concluir con el establecimiento de los sectores promotores.
- Hacer la consulta nacional y federalista con la mayor participación posible de los órganos de ejecución, coordinación y de consulta nacional y estatal tales como la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la REDNACECYT, los comités intersectoriales y de Vinculación, el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el CONACYT, las dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, el Congreso de la Unión, los congresos estatales, la CONAGO, la ADIAT, la COPARMEX, la CANACINTRA, la CANACO, la CONCAMIN, las universidades públicas y privadas, los centros de investigación, los institutos tecnológicos, organizaciones de la Sociedad Civil (ONG's, academias, cooperativas, ejidos, asociaciones, etc.), etc.
- Se propone la celebración de foros estatales, coordinados por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, con la participación de las instancias involucradas en las temáticas identificadas (vocación estatal) y la celebración de foros regionales temáticos (entre otros:

agua, agricultura y ganadería, pesca y acuicultura, industria, turismo, ecología y medio ambiente).

- Incorporar programas de fortalecimiento y creación de espacios de investigación en los fondos institucionales, sectoriales y mixtos para fortalecer las entidades de la Administración Pública Federal (centros públicos de investigación), universidades, institutos tecnológicos y sector privado que trabajen en las áreas estratégicas de los sectores promotores. Buscar en lo posible el cofinanciamiento de fondos internacionales aplicables.
- Crear nuevos centros de investigación públicos y privados que den respuesta a las demandas de los sectores promotores, con base en las necesidades de investigación, desarrollo e innovación en las áreas prioritarias y estratégicas identificadas.
- Incrementar los programas y facilidades para la creación de empresas de base tecnológica y grupos de investigación en las empresas por medio de los estímulos fiscales y facilidades de financiamiento aprobados por el Comité Interinstitucional para el sector productivo y social. Dar prioridad de estímulo fiscal a las empresas que desarrollen investigación científica y tecnológica en las áreas estratégicas localizadas dentro de los sectores promotores.
- Enriquecer el sistema de evaluación de los investigadores miembros del SNI, a fin de reconocer la vinculación de los investigadores con el sector productivo en la solución de la problemática de este sector.
- Incrementar los porcentajes de beneficio por recursos autogenerados y las regalías que resulten de aplicar o explotar los derechos de propiedad intelectual que resulten de proyectos realizados en el centro de investigación.
- Promover la generación de investigadores y profesionales del alta calidad a través de los posgrados de alto nivel nacionales o del extranjero, que respondan a las necesidades de personal científico en las áreas estratégicas de los sectores promotores y basados en un estudio prospectivo que le de pertinencia al egresado.
- Promover la incorporación de nuevos investigadores a las instituciones de educación superior y centros de investigación a través de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos.

- Obtener la autorización por la SHCP de nuevas plazas para investigadores que se requieran para el fortalecimiento o creación de espacios de investigación y desarrollo tecnológico en áreas estratégicas identificadas para los sectores promotores.
- Incorporar al presidente de la CONAGO y al presidente de la REDNACECYT como miembros permanentes de Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, a fin de dar un mayor sentido federalista a las políticas de Estado (modificar el Artículo 5 de la Ley de CyT).
- Incluir estas acciones como parte del PECiTI y el PND 2007-2012.

OBJETIVO C: DISEÑAR Y ESTABLECER SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS A LOS SECTORES PROMOTORES

A partir de los antecedentes en que se presenta la precaria situación de la ciencia y la innovación tecnológica en México, se ha argumentado la necesidad de la definición de sectores promotores del desarrollo del país a fin de permitir la organización y el establecimiento de prioridades de financiamiento que consecuentemente implica el establecimiento de políticas para el fortalecimiento y establecimiento de centros públicos y privados de investigación. A partir del conocimiento generado en dichos centros de investigación, se vuelve imperioso revisar la transferencia de conocimientos generados en dichos centros.

El principal objetivo de la transferencia de los conocimientos generados en los centros de investigación al sector productivo es solucionar los problemas tecnológicos de sus cadenas productivas en general y, en particular, de los sectores promotores por definir. Para lograr este objetivo, en primer lugar, se deben identificar adecuadamente los problemas tecnológicos por resolver; en algunos casos puede ser claro el problema a solucionar (como, por ejemplo, el evitar deterioros de los productos perecederos), pero en otros casos se requiere de una visión del futuro mediano que logre un proceso continuo de optimización de la producción de bienes y servicios permitiendo la evaluación de diferentes soluciones al problema tecnológico (por ejemplo, desde la utilización de sistemas de refrigeración hasta la incorporación de conservadores) y la incorporación y aprovechamiento de diferentes soluciones tecnológicas según el estado del conocimiento científico.

En segundo lugar, para lograr el objetivo de optimizar la transferencia, es necesario identificar los actores de los diferentes centros de investigación científica y de desarrollo tecnológico capaces de solucionar los problemas planteados, o bien, una vez identificada la necesidad conjuntar los actores cuyo conocimiento, en forma sinérgica, permita la solución de los problemas. Desde esta perspectiva, la transferencia es un proceso continuo que implica la profesionalización del proceso de transferencia y el establecimiento

de incentivos que permitan mantener dicho proceso de transferencia. Por profesionalización de la transferencia nos referimos a medios y/o especialistas (no necesariamente los científicos que producen el conocimiento en los centros de investigación) capaces de detectar o entender las necesidades o problemas tecnológicos (tampoco necesariamente los inversionistas o directores de las unidades productivas) y buscar el conocimiento necesario (o determinar quién o quiénes pueden producir el conocimiento pertinente) que permita la solución del problema tecnológico.

Como se mencionó previamente, a la fecha la inversión realizada en ciencia y tecnología por parte de nuestro país es inferior a la de muchos países con un grado similar de desarrollo por lo cual, y para cumplir lo estipulado por la Ley de Ciencia y Tecnología, es necesario fortalecer a los institutos de investigación. Una vez definidos los sectores promotores, se deberá fortalecer principalmente a los institutos y centros de investigación en las áreas estratégicas del conocimiento correspondientes a dichos sectores, aunque sin descuidar el desarrollo de otras áreas de conocimiento en virtud de la consideración importante de que las soluciones tecnológicas pueden emerger de áreas de conocimiento originalmente no consideradas como relacionadas con las áreas inicialmente declaradas como estratégicas y como resultado de un proceso coyuntural. Algunas áreas de conocimiento en las que no se ha explotado adecuadamente su contribución al proceso productivo incluyen a disciplinas de las ciencias sociales y del comportamiento que permiten la modificación de creencias, hábitos y estilos de vida que optimizan y estimulan la distribución y el consumo de los bienes y servicios en virtud de que el proceso productivo no termina en la generación de tales bienes o servicios, sino en la satisfacción del consumidor final. Asumir esta perspectiva implica el fortalecimiento de muy diversas disciplinas científicas para la generación de la riqueza.

También se deberá fortalecer la investigación y los posgrados que permitan la generación de conocimiento de frontera así como la formación de recursos humanos que permitan añadir un alto porcentaje de valor agregado al proceso productivo, es decir, que incorporen el concepto de innovación en su quehacer profesional. Uno de los factores que afectan el costo-país para determinar la viabilidad de la inversión es la disponibilidad de mano de obra calificada para

las distintas etapas del proceso de producción; claramente México se perfila como un país con un costo alto en virtud de carecer de mano de obra altamente calificada, y éste es un problema que requiere el fortalecimiento de todo el sector educativo, pero, en particular, de la educación media y superior a fin de generar los técnicos y profesionistas que añadan el valor agregado a los productos mexicanos a fin de cumplir el Artículo 42 de la Ley de Ciencia y Tecnología. Es claro que al definir los sectores promotores del desarrollo nacional se podrán establecer prioridades para la asignación de recursos a la investigación y formación de recursos humanos y establecer políticas para la retención y, en su caso, repatriación del capital humano necesario.

En algunas áreas estratégicas será indispensable el establecimiento de nuevos centros de investigación para lo cual se deberán proporcionar facilidades (como créditos recuperables) e incentivos (como estímulos fiscales) para su establecimiento en una coinversión entre el Estado y la iniciativa privada, como lo menciona la Ley de Ciencia y Tecnología. Es importante la consideración de los sectores promotores desde la perspectiva regional mencionada previamente, a fin de definir su ubicación regional y los participantes en su financiamiento (desde el Gobierno Federal hasta el municipal) y la coordinación con centros similares establecidos en diversas regiones a fin de evitar la duplicidad de funciones. Para definir la inversión del Estado, el otorgamiento de las facilidades e incentivos para financiar y fortalecer los centros de investigación que beneficien un determinado sector industrial, se recomienda establecer un comité de científicos expertos que evalúen la viabilidad y los objetivos de los centros de investigación; este comité bien puede ser una instancia de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología mencionada previamente y deberá involucrar representantes de áreas del conocimiento y cámaras empresariales que permitan evaluar el impacto social de las oportunidades productivas y el beneficio social por generar.

Se ha destacado que en nuestro país la generación de conocimientos por parte del sector productivo es mínima, por lo cual merece especial atención el fortalecimiento de los centros de investigación privados. El Gobierno Federal ya ha iniciado un programa de estímulos fiscales para la inversión en proyectos de investigación pertenecientes al sector productivo; se deberá fortalecer este programa y proporcionar las facilidades e incentivos en

relación con las oportunidades productivas generadas y al beneficio social esperado (v. gr., creación de empleos para conacionales, incorporación de materias primas de origen nacional, etc.).

Considerando la producción de conocimientos de los diversos centros de investigación establecidos y por establecer, se deberán diseñar estrategias para la difusión de dichos conocimientos y los desarrollos tecnológicos que favorezcan su transferencia a los diferentes sectores productivos; la propuesta de la creación de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación es una de estas estrategias. Una estrategia adicional o complementaria, de particular importancia, es el diseño e implementación de bases de datos o inventarios (cartera de demandas del sector productivo, social y público, bolsa de soluciones, consultores o especialistas). Estas bases de datos y mecanismos de búsqueda deberán ser accesibles y amigables con los diferentes actores sociales y, sobre todo, deberán promover y facilitar la comunicación entre ellos.

Otra de las estrategias considerada de gran importancia es la formación de especialistas en vinculación e incubación de nuevas empresas; varias universidades privadas y algunas públicas han iniciado programas de estudio en este sentido. Por el impacto que pueden tener en las MIPYMES deberá ser fortalecido como un programa de consultoría a crédito para impulsar la eficiencia productiva de la MIPYMES. Al respecto, es importante considerar el desarrollo de herramientas administrativas (sistemas de nómina, inventarios, etc.) como instrumentos que vuelven eficientes y competitivas a las MIPYMES y que también deben ser objeto de perfeccionamiento y transferencia. Pudiera, entonces, explorarse la creación de espacios u organismos intermedios academia-empresa que facilitarían la comunicación entre estos sectores.

Una estrategia adicional que vale la pena ampliar es la generación de programas emergentes y temporales de estudio en la industria con acreditación, como educación a distancia por parte de las universidades y la integración industria-universidad o centros tecnológicos, a fin de que rápidamente se pueda solucionar la demanda de mano de obra calificada que requiere el sector productivo. La asesoría de los centros

de investigación en estos programas de estudio es una forma eficiente de retroalimentación para la determinación de los programas tecnológicos y sus soluciones. La formación de especialistas en vinculación, así como de técnicos y profesionistas y el desarrollo de las bases de datos deberán ser complementarios para lograr una vinculación eficiente. El financiamiento para el desarrollo de las bases de datos y la formación de especialistas deberá ser otorgado inicialmente por el Estado, pero en el mediano plazo deberán ser financiados a partir del establecimiento de estímulos fiscales y de los dividendos generados por la transferencia del conocimiento. Será necesario que los centros educativos autónomos y los descentralizados contemplen estas posibilidades educativas y adecuen su legislación a fin de cumplir con la formación de recursos humanos que demanda la sociedad.

Previamente se mencionó el número limitado de patentes de origen nacional respecto al número de patentes de origen extranjero registradas; el examen de la viabilidad de las patentes nacionales existentes, así como la formación de especialistas en la vinculación pueden ser proyectos específicos que faciliten la transferencia de conocimientos a la producción de bienes y servicios; complementariamente se deberá simplificar y reducir el costo del registro del conocimiento a fin de eficientar su proceso de producción.

La rectoría del Estado deberá diseñar e impulsar la implementación de tales estrategias previo consenso con los sectores productivos a fin de estimular el desarrollo científico y tecnológico y su vinculación con el sector productivo. Para lograr los consensos necesarios se deben promover círculos de desarrollo o unidades de intermediación con la participación de empresarios, científicos y tecnólogos donde se presenten las demandas de los empresarios así como las oportunidades para establecer nuevas empresas a partir de los conocimientos de frontera generados por los científicos y tecnólogos. Estos círculos de desarrollo deberán fomentar la relación industria-centros de investigación y, en consecuencia, repercutir en el diseño e implementación de nuevos programas de estudio que preparen al personal necesario que pueda añadir un alto valor agregado a la producción de bienes y servicios. Será necesario que los centros educativos autónomos y los descentralizados contemplen estas posibilidades educativas y adecuen su legislación a fin de cumplir con la formación de recursos humanos que demanda la sociedad.

OBJETIVO D: DISEÑAR Y ESTABLECER SISTEMAS DE INCENTIVOS A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ALINEADOS CON LOS SECTORES PROMOTORES

Es evidente que para lograr “Organizar el desarrollo económico alrededor de oportunidades de largo plazo basadas en el conocimiento”, metaobjetivo del proyecto, se requiere introducir cambios en el comportamiento de los actores del sistema científico-tecnológico y de innovación que permitan transitar de la condición actual hacia otra congruente con el propósito deseado, para lo que se asume que la instrumentación de *incentivos* (enfoques de compensación que impulsan logros específicos) puede ser una herramienta eficaz.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico, en su documento “Bases para una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación en México” (FCCyT, 2006) analiza la estructura de incentivos hacia empresas, académicos y sus instituciones en el pasado reciente (sección 1.8.- Cambios en la estructura de incentivos), en los siguientes términos:

Las conductas de los agentes son estimuladas por diferentes incentivos: (i) los asociados a la asignación presupuestal de recursos..., (ii) los que cambian las reglas de juego relativas a las actividades específicas de CTI, y (iii) los que modifican aspectos más generales del marco regulatorio.

Los dos últimos constituyen los incentivos normativos, que se concretan en la introducción de normas específicas que pretenden cambiar las reglas del juego a las que están sujetos los agentes del sistema de CTI. Dichas normas en su gran mayoría emanan de ordenamientos legales diferentes a los de CyT, y no se articulan de forma comprensiva con los incentivos asociados a la combinación de instrumentos.

Los principales incentivos normativos que cambian las reglas de juego relativas a las actividades específicas de CTI, y que emanan

de ordenamientos legales más amplios que los de CyT, se pueden reunir en cuatro grupos de normas relevantes.

Propiedad intelectual

Los derechos y prácticas de propiedad intelectual están incluidos, por lo general, en los acuerdos entre los agentes individuales –investigadores, tecnólogos, desarrolladores – y las organizaciones donde prestan sus servicios, aunque tengan un marco legal de carácter general. Deben manifestarse en recompensas por concepto de autoría, uso de patentes, asignación de propiedad intelectual y usufructo de regalías.

Estos aspectos están regidos por ordenamientos diversos que deben concordarse entre sí y adecuarse a las líneas de acción de la política de CTI para que constituyan incentivos a la generación y transferencia de conocimiento.

Gobernanza y evaluación de IES y CPI

Las formas de gobernanza y evaluación de las actividades de las IES públicas y CPI carecen de órganos que establezcan, con rapidez y en concordancia con las administraciones públicas de CyT, reglas para implementar los lineamientos de la política de CTI. También se requieren normas claras para evaluar IES, CPI y grupos de investigación, y generar mecanismos que aseguren la repercusión de las evaluaciones sobre la eficiencia en la asignación de recursos públicos para la investigación, privilegiando evaluaciones de carácter nacional para los investigadores e incorporando evaluadores de instituciones extranjeras en los paneles de expertos. La carencia de dichos órganos y normas dificulta la puesta en práctica de muchas políticas destinadas a los agentes del sector académico y torna sumamente rígido el desplazamiento del personal entre organizaciones del sector, impidiendo el establecimiento de una carrera de investigador a nivel nacional.

Remuneraciones del personal académico

Las formas de remuneración del personal académico de las IES públicas y CPI vuelven inflexible la organización de la investigación, muchas veces no generan las señales adecuadas para promover la calidad y buscar la excelencia, y crean incertidumbre sobre los ingresos a mediano plazo. Los sistemas de estímulos han ido aumentando las actividades que se valoran y le han prestado menos atención al incremento de la calidad de cada una de ellas. Las becas a la productividad y al desempeño representan una parte sustancial del ingreso, lo cual obstaculiza los planes de retiro asociados hasta ahora al salario base. La redefinición de estos sistemas debe buscar la integración de los ingresos, el estímulo a los investigadores que obtienen resultados de más calidad y la incorporación de planes de retiro obligatorios que aseguren ingresos ciertos y dignos, y generen espacio para el recambio generacional.

Creación de empresas de base tecnológica

La creación de empresas de base tecnológica a partir de *procesos spin-off* de IES y CPI es desalentada por diversos ordenamientos legales. Particularmente, cuando requieren la asociación entre investigadores del sector académico con el sector productivo y empresarial, la condición de empleados públicos de los investigadores dificulta su participación en los proyectos de colaboración.

Por otro lado, la necesaria cooperación entre empresas en relación a investigación y desarrollo y a infraestructura de CyT es, muchas veces, obstaculizada o penalizada por la legislación antimonopólica.

Hay otros incentivos normativos que surgen de un entorno más general y repercuten no sólo en la conducta de los agentes de la CTI, sino también en aquellos que participan en un amplio espectro de actividades económicas. Las regulaciones inadecuadas del mercado de capitales respecto de la inversión en cartera, el intercambio de derivados y la introducción de instrumentos de capital de riesgo

en la Bolsa dificultan la obtención de recursos para financiar la investigación y el desarrollo del sector productivo y empresarial y las capacidades de CyT del sector académico.

Las reglamentaciones del mercado de trabajo relativas a la estabilidad en el empleo y la capacitación de la mano de obra no siempre alientan inversiones que incorporen mejoras tecnológicas y organizacionales. Las normas que rigen la apertura de empresas, la operación fiscal y la deducción de gastos de inversión incorporan procedimientos complicados y requieren tiempos que desalientan a las empresas innovadoras o de base tecnológica. Junto con estas restricciones que enfrentan las empresas en los mercados principales existen otras de carácter más específico, como las que operan en relación con el uso de tecnologías de información y cómputo y a los criterios de compras públicas que penalizan a muchos proveedores que tienen perfil innovador.

Estos dos conjuntos de normas configuran la estructura de incentivos y el marco regulatorio de la CTI que condiciona, en primer término de manera específica, y luego de forma progresivamente más general, la conducta de los agentes y contribuyen a configurar comportamientos estratégicos. El estudio de la integración y las repercusiones de estos marcos normativos sobre los comportamientos mencionados son tareas cruciales para la implementación de la estrategia.

Como puede deducirse fácilmente, frente a una primera idea de la necesidad de incentivar a uno solo de los actores (generalmente a los “investigadores”) *para hacerlos receptivos a las necesidades industriales*,¹² se requiere estructurar un sistema de incentivos que considere:

- los actores centrales (investigadores, instituciones, empresas)
- el espacio de diálogo y conocimiento mutuo
- la tipología de incentivos (directos, indirectos)
- la temporalidad
- la magnitud económica (si aplica)
- las modificaciones legales y normativas necesarias

12 Cfr. Capítulo 7 “Redes y sistemas nacionales de innovación” en D. de Ferranti *et al.* (2003), en *Cerrar la Brecha en educación y Tecnología - Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe*. Bogotá, Alfaomega-Banco Mundial.

CONSIDERACIONES FINALES

Para superar las condiciones adversas del país, mostradas en las secciones 1 y 2, este documento propone como principal estrategia de acción la alineación de esfuerzos en sectores promotores, entendidos como áreas estratégicas para el desarrollo en materia económica, académica y social e identificados a partir de la intersección (criterio 1) y unión (criterio 2) de los diagnósticos regionales.

Se enfatiza la importancia de focalizar los esfuerzos en Ciencia, Tecnología e Innovación aunque es necesario reconocer que la extensión del territorio nacional y su natural diversidad en cuanto a condiciones geográficas, desarrollo y vocaciones regionales dificulta, si no es que imposibilita, la aplicación de estrategias de desarrollo homogéneas para todo el país.

Esta diversidad demanda la atención a los conceptos de coordinación gubernamental, federalización de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación y la identificación de sectores estratégicos en los niveles regional, estatal y federal.

Por otra parte, la conformación de un Sistema Nacional de Innovación demandará la integración de los inventarios de recursos humanos, de los proyectos de investigación y de las ofertas tecnológicas de los centros e instituciones de investigación del país para conjugarlos con las oportunidades que se habrán de identificar en los sectores promotores y cuya definición es un compromiso ineludible del PECiTI 2007-2012.

A su vez, la constitución de Sistemas Regionales de Innovación precisa del incentivo a los grupos académicos del país a realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas estratégicas definidas como promotoras del desarrollo.

Los espacios privados y públicos de investigación deberán generar los esquemas de vinculación que permitan la operación de mecanismos eficaces, efectivos y eficientes para la transmisión de conocimientos tecnológicos al sector productivo involucrado en las áreas estratégicas de desarrollo. Estos

espacios demandarán, para su mejor desempeño, la existencia de unidades de intermediación academia – empresa como espacio de un diálogo abierto para la identificación y ejecución de acciones estratégicas orientadas a la generación de riqueza y el beneficio mutuo.

Los organismos intermedios academia-empresa están convocados a aparecer en el corto plazo como instancias de acercamiento y coordinación de esfuerzos, sea bajo la figura de fundaciones, alianzas o cualquier otra forma de asociación.

El proyecto “Organización del desarrollo sustentable alrededor de oportunidades de largo plazo basadas en el conocimiento”, con sus cuatro objetivos fundamentales, deberá encontrar en el PECiTI (2007-2012) y la Ley de Ciencia y Tecnología el espacio adecuado para su implementación a través de las estrategias y líneas de acción del Programa. El Anexo 1 es un buen ejemplo para el caso de los espacios públicos y privados de investigación.

ANEXO 1

La Ley de Ciencia y Tecnología y su relación con la creación de espacios de investigación científica y tecnológica pertinentes para el desarrollo del país.

La Ley de Ciencia y Tecnología en su Artículo 1 señala que es reglamentaria de la fracción V del Art. 3 de la *Constitución*, y tiene, entre otros, los siguientes objetivos:

- Regular los *apoyos* que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país;
- Determinar los *instrumentos* mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica y tecnológica;
- Establecer los *mecanismos* de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico y tecnológico, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;
- Establecer las *instancias* y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, así como para la formación de profesionales de la ciencia y la tecnología;

Este artículo de ley ordena al Gobierno Federal al cumplimiento de su obligación de apoyar el desarrollo de la actividad científica y tecnológica, mediante instancias, instrumentos, mecanismos y apoyos necesarios para tal fin. Lo ideal es que estas acciones se diseñen de forma consensuada con los sectores productivos, sociales, públicos, científicos y educativos a fin de generar la política científica y tecnológica que entre otras vertientes debe

considerar la creación de mayores espacios de investigación y desarrollo tecnológico en el sector público y privado.

El Artículo 2, en sus fracciones III, IV, V y VI, para sustentar la integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología establece las siguientes bases de una política de Estado:

- Incorporar el desarrollo y la innovación tecnológica a los procesos productivos para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional;
- Integrar esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país;
- Fortalecer el desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, y
- Promover los procesos que hagan posible la definición de prioridades, asignación y optimización de recursos del Gobierno Federal para la ciencia y la tecnología en forma participativa.

En su Artículo 6, Fracciones I, III, IV, VI, VII, IX y X, se establecen las facultades del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que incluyen el establecer las políticas nacionales para el avance científico y la innovación que apoyen el desarrollo nacional; definir las prioridades y criterios de asignación del gasto público federal en ciencia y tecnología, los lineamientos programáticos y presupuestales de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para apoyar la investigación científica y el desarrollo tecnológico; aprobar propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia y la tecnología en materia de estímulos fiscales y financieros, de comercio exterior y de propiedad intelectual; definir esquemas de coordinación y vinculación entre el sector científico y el sector público y productivo del país; y definir los lineamientos generales del parque científico que contiene la infraestructura y equipamiento científico de alto nivel y el conjunto de proyectos prioritarios de la ciencia y tecnología mexicana.

Dicho Consejo General (Artículo 8 de la Ley) podrá crear comités intersectoriales y de vinculación para atender la articulación de políticas, la propuesta de programas prioritarios y áreas estratégicas y la vinculación de la investigación con la educación y la innovación y el desarrollo tecnológico con los sectores productivos.

Sería ideal que estos órganos que participan en la construcción de las políticas científicas adquirieran un principio federalista y permitieran la participación de otros actores que llevaran las voces de los estados y las regiones del país.

Los principios orientadores, que regirán el apoyo del gobierno a la actividad científica y tecnológica, se señalan en el Artículo 12 de la Ley de CyT; entre ellos se mencionan las fracciones siguientes:

III. La toma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevará a cabo con la *participación de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo*;

IV. Los instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología deberán ser promotores de la *descentralización territorial e institucional*, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, y buscando, asimismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones públicas;

V. Las políticas, instrumentos y criterios con los que el Gobierno Federal fomente y apoye la investigación científica y tecnológica deberán buscar el mayor efecto benéfico de estas actividades, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, en la calidad de la educación, particularmente de la educación superior, así como *incentivando la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores*;

VI. Se procurará la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación, ejecución y difusión de proyectos de investigación científica y tecnológica; así como de *modernización tecnológica y formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria*;

VII. Se promoverá mediante la creación de *incentivos fiscales* y de otros mecanismos de fomento que el sector privado realice inversiones crecientes para la innovación y el desarrollo tecnológicos;

VIII. Las *políticas y estrategias* de apoyo al desarrollo científico y tecnológico deberán ser *periódicamente revisadas y actualizadas* conforme a un esfuerzo permanente de evaluación de resultados y tendencias del avance científico y tecnológico, así como en su impacto en la solución de las necesidades del país;

XIII. La actividad de investigación y desarrollo tecnológico que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se *orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general*, contribuir significativamente a avanzar la frontera del conocimiento, permitir *mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente*, y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología;

Asimismo, la Ley de CyT establece en su Artículo 21, la forma plural y participativa para la formulación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) y los principales aspectos que debe contener, donde destacan: la política general de apoyo a la ciencia y la tecnología; los diagnósticos, políticas, estrategias y acciones prioritarias en materia de investigación científica y tecnológica, innovación y desarrollo tecnológico, formación e incorporación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel y la descentralización (federalización) y desarrollo regional.

En su Artículo 22 la Ley de CyT ordena a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a apoyar la investigación científica y tecnológica tomando en cuenta las prioridades, acordadas por el Consejo

General, en las que se determinarán las áreas estratégicas y programas prioritarios de atención y apoyo presupuestal que incluirá a las nuevas plazas para investigadores y la nueva infraestructura para la ciencia y la tecnología. El Consejo General aprobará el proyecto de presupuesto para ciencia y tecnología, que incluya estos rubros, a incorporar al PEF.

Los Artículos 23, 24 y 25 de la Ley de CyT establecen la formación de fondos institucionales, internacionales, sectoriales y mixtos con la participación del CONACYT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico a cargo de los centros públicos de investigación, que incluyen la posibilidad de apoyar la formación de recursos humanos especializados, la investigación científica y desarrollo tecnológico y la creación de infraestructura científica y tecnológica.

El Artículo 29 de la Ley de CyT, establece la aplicación de estímulos fiscales, referidos en el Artículo 219 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, para la autorización de proyectos de ciencia y tecnología. En éste se define al Comité Interinstitucional (centralista) constituido por un representante del CONACYT, uno de la SHCP, uno de la Secretaría de Economía y uno de la SEP, quienes definirán las reglas de operación del comité y los sectores prioritarios susceptibles de obtener beneficios y las características de las empresas y los requisitos para solicitar el estímulo fiscal.

El Artículo 31 de la Ley de CyT, crea la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, como instancia permanente de coordinación institucional entre el CONACYT y las dependencias y las entidades de los gobiernos de las entidades federativas competentes en materia de fomento a la investigación científica y tecnológica; entre sus funciones destacan opinar en la formulación de políticas generales de apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico y participar en la elaboración del PECYT.

Asimismo, los Artículos 36 y 37 de la citada Ley, establecen la constitución del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, como órgano permanente de consulta del Poder Ejecutivo, del Consejo General y de la Junta de Gobierno del CONACYT, cuyas bases incluyen promover la expresión de la comunidad científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación

de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica. Algunas de sus funciones básicas incluyen el proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyos especiales en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores, difusión del conocimiento, cooperación técnica internacional y vincular la modernización, innovación y el desarrollo tecnológico en el sector productivo.

Los Artículos 39 y 40 ordenan que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las instituciones de educación superior promoverán, en sus ámbitos de competencia, la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológico, con prioridad a las acciones, ecológicamente sustentables, asociadas a empresas o entidades usuarias de la tecnología, en especial con la pequeña y mediana empresas.

Asimismo, el Artículo 42 de la Ley de CyT determina que el Gobierno Federal apoyará la investigación científica y tecnológica que contribuya significativamente a desarrollar un sistema de educación, formación y consolidación de recursos humanos de alta calidad.