

## Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC

### SEMINARIO PERMANENTE DE DISCUSIÓN SOBRE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN MÉXICO

#### *Tercer Seminario* “Desarrollo tecnológico e innovación: el rol de la I+D privada”

Ciudad de México, 18 de mayo de 2005

#### PROGRAMA

**Presentación.** Dr. José Luis Fernández Zayas, Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico

**Conferencia magistral: “Ciencia, Tecnología e Innovación: Tendencias y Políticas. La Experiencia de los Países de la OCDE”.** Dr. Daniel Malkin, Director de la División de Políticas de Ciencia y Tecnología de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

**Panel I. Formas de producción del conocimiento aplicado a la industria: de las disciplinas al enfoque multidisciplinario; del trabajo individual a los grupos de investigación**

*Ponentes:* Dr. Tomás Viveros García, UAM; M en C Carlos Maroto Cabrera, CEC/IMD; Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa, CIATEQ; M en C Hugo Necochea Mondragón, IPN.

*Moderador:* Dr. Martín Puchet Anyul, UNAM

**Panel II. Aprendizaje tecnológico, innovación y desempeño económico**

*Ponentes:* Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, UAM; Dr. Alexandre O. Vera-Cruz, UAM; Ing. José Antonio Esteva Maraboto, Consultor.

*Moderadora:* Dra. Mónica Casalet Ravenna, FLACSO

### **Panel III. La vinculación academia-empresa**

Ponentes: Dr. Sergio Revah Moissev, UAM; M en C Antonio Sierra Gutiérrez, CONDUMEX; Ing. Lorenzo Rodríguez, DELPHI; Ing. Leopoldo Rodríguez Sánchez, DESC-ADIAT.

*Moderador* : Dr. Alexandre O. Vera-Cruz, UAM

### **Panel IV. Instrumentos de política de innovación**

*Ponentes*: Ing. Ricardo Viramontes Brown, HYLSA; M en C Miguel Chávez Lomelí, REDNACECYT; Dr. Gildardo Villalobos, CONACYT; Dr. Daniel Malkin, OCDE.

*Moderador*: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, UAM

## **RELATORÍA**

Durante la realización del Tercer Seminario, que forma parte de una serie de reuniones que continuará organizando el Foro Consultivo Científico y Tecnológico a lo largo del año, se convocó a la discusión de cuatro temas centrales:

- Las formas de producción del conocimiento aplicado a la industria: de las disciplinas al enfoque multidisciplinario, del trabajo individual a los grupos de investigación;
- El aprendizaje tecnológico, innovación y desempeño económico;
- La vinculación academia-empresa;
- Los instrumentos de política de innovación.

Adicionalmente se contó con una amplia presentación sobre la experiencia de los países de la OCDE en el diseño de políticas de innovación.

Como en las sesiones anteriores, la convocatoria fue amplia e incluyente, tanto para la participación como expositores como para quienes intervinieron en las discusiones. Participaron representantes del sector académico (ciencias exactas y naturales, ciencias sociales, humanidades, e ingenierías) de diferentes instituciones y de diferentes entidades federativas, así como representantes del sector productivo, de empresas específicas como de cámaras y otro tipo de agrupaciones.

A continuación se resumen los principales puntos del debate, se definen las diferentes posiciones que fueron sostenidas y los puntos en los que hubo coincidencia entre los participantes en este Foro.

## **Sobre la evaluación de los programas de CONACYT**

Al inicio de la sesión, el Dr. José Luis Fernández Zayas presentó un conjunto de datos de los programas de CONACYT. En particular presentó la evolución del número de nuevas becas nacionales y al extranjero desde 1994 y del total vigente en cada año, de los programas incluidos en las diferentes versiones del programa de fortalecimiento al posgrado desde 1994, de los investigadores en el SNI, de los apoyos a proyectos de investigación básica, de los apoyos a investigación aplicada a partir de los fondos mixtos y sectoriales, del presupuesto de entidades coordinadas por el ramo 38, de los estímulos fiscales.

Señaló que los datos muestran que ha crecido gradualmente el financiamiento a la ciencia y la tecnología. Sin embargo, existen diferentes percepciones de los agentes sobre los mismos datos. Esto se asocia en parte a que los apoyos a la ciencia y al desarrollo de las empresas se han mezclado en diferentes fondos, lo que produce confusión y temor de que se está privilegiando un sector en detrimento de otro.

También afirmó que la información disponible no es suficiente para evaluar en qué medida el impacto en la ciencia ha sido positivo. Destacó que se considera pertinente y oportuno que la comunidad científica participe más activamente en los programas nuevos.

Sugirió integrar cuerpos consultivos con la participación de investigadores de alto nivel, instaurar procedimientos ágiles para que se proporcione consejo oportuno a las autoridades del CONACYT, y construir procesos de documentación y análisis más ágiles y expeditos para evaluar el progreso de los instrumentos nacionales de innovación tecnológica. El Foro es un instrumento para impulsar estas propuestas.

## **Sobre la evidencia internacional en el diseño de políticas de innovación**

En este seminario contamos con una conferencia magistral del Dr. Daniel Malkin, Director de la División de Políticas de Ciencia y Tecnología de la OECD/STI, titulada “Ciencia, Tecnología e Innovación: Tendencias y Políticas. La Experiencia de los Países de la OCDE”

La conferencia abordó un conjunto de temas: las actividades de la OCDE sobre ciencia, tecnología e innovación; las diferencias entre la política de CyT y la política de Innovación; la medición de los *inputs* y *outputs* de la innovación; las medidas para fomentar la innovación y la I+D privada; el apoyo a la I+D privada, y la discusión sobre si hay que definir prioridades.

La presentación incluye un conjunto de datos cuantitativos sobre diferentes indicadores de los países de la OCDE y se encuentra disponible en la página del Foro. En esta relatoría destacaremos los aspectos más relevantes para la sesión.

i) El Dr. Malkin remarcó un conjunto de puntos sobre la política de innovación:

- Hay diferencias entre la política de ciencia y tecnología y la política de innovación y, aunque están relacionadas, esta última no es parte de la primera.
- Los objetivos de las políticas CyT son: ampliar las fronteras del conocimiento científico y tecnológico, contribuir a satisfacer necesidades sociales (medio ambiente, salud, etc.), capacitar recursos humanos, y contribuir al crecimiento económico.
- La innovación es la aplicación del conocimiento al desarrollo de nuevos productos, servicios, procesos y organización productivos o comerciales; la capacidad innovadora de las empresas depende del entorno económico y del sistema nacional de innovación (SNI). En este marco, la política de innovación debe apoyar la creación y difusión del conocimiento (fortalecimiento del SNI), y apoyar a la I+D privada. A su vez, la I+D privada y la innovación están vinculadas con crecimiento económico y el aumento de la productividad.
- La política de innovación está relacionada con otras políticas económicas (de competencia, industrial, laboral, mercado financiero, comercio electrónico, inversión, educativas); c) la política de innovación no está solamente vinculada a la I+D, sino también a otras actividades de innovación organizacionales, de mercadotecnia, etc.

ii) Si bien existe evidencia empírica de una correlación entre incremento de la I+D privada e incremento de la productividad, las vías de transmisión no son claras.

iii) Destacó que en el nivel internacional se ha avanzado en la construcción y uso de un conjunto de indicadores para medir la capacidad de innovación: a) la generación de conocimiento (I+D del sector público, investigadores en el sector público, parte de investigación básica, y publicaciones científicas), b) los vínculos ciencia/industria (financiamiento privado de la investigación pública, publicaciones científicas citadas en patentes), c) la innovación industrial (I+D privada en porcentaje del PIB, investigadores privados en 10,000 empleados, números de patentes (triádicas), proporción de empresas innovadoras <Oslo manual>), d) la inversión organizacional (información y comunicación, capacitación, cadenas de valor). En México se están haciendo esfuerzos para recolectar información para medir estos indicadores.

iv) Señaló que en el nivel internacional se observa una tendencia hacia la reducción de la participación del sector público en el financiamiento del gasto total de I+D, o sea, se está incrementando el financiamiento privado de la I+D total nacional. Esto está ocurriendo a través del incremento de la inversión privada, más que de la reducción absoluta del gasto público.

v) En muchos países de la OCDE se observa una tendencia al incremento de la contratación de investigadores de la industria.

vi) Planteó que los principales desafíos para los países de la OCDE son: atender a las nuevas oportunidades tecnológicas (Bio, TIC, Nano), Derechos de Propiedad Intelectual y mercados de tecnología, nuevas oportunidades para Pymes (*Start-ups*), crecientes costos de I+D – riesgos, tiempo reducido entre desarrollo de producto y mercado, globalización del mercado e I+D actividades, innovación en el sector de servicios y formación de recursos humanos, nuevas estrategias de adquisición de conocimiento, nuevas formas de financiamiento, considerar que las fuentes de adquisición de conocimiento varían por sectores y estructura industrial de países.

vii) En términos de la definición de instrumentos de política, argumentó que es importante considerar al sistema en su conjunto, pues un instrumento específico puede afectar un aspecto pero no da resultados si no cambia al sistema en su conjunto.

viii) En términos de las prioridades de política, señaló las siguientes: mantener una alta prioridad en investigación básica (criterios de excelencia, balance entre financiamiento institucional y proyectos competitivos, procesos de evaluación), desarrollar la infraestructura científica y de información técnica, fomentar la complementariedad de la investigación pública y privada, fomentar la colaboración ciencia/industria, racionalizar los regímenes de apoyo a la I+D (privada y pública), Mejorar la eficiencia del financiamiento público de la I+D privada (“policy mix” y balance entre medidas sectoriales y medidas neutrales globalmente más eficientes), participación de pymes y fomento al arranque de NTBFs (nuevas empresas con base tecnológica), adaptar los regímenes de DPI, sacar beneficios de la globalización (redes internacionales, “spillovers” de la inversión extranjera).

El Dr. Malkin señaló que los organismos internacionales como la OCDE cumplen la función de:

- Sentar normas para las comparaciones internacionales de indicadores (lo que es un bien público),
- Realizar análisis de cómo y en qué medida la ciencia y la tecnología contribuyen al crecimiento y satisfacción de las necesidades económicas y sociales,
- Evaluar las prácticas de varios países e identificar las mejores, pero los países son autónomos para decidir la aplicación de las mejores prácticas.

Destacó que la OCDE no impone la PCT a los países, quien debe definir la PCT es el poder ejecutivo, el poder legislativo y el poder judicial (en la definición de los derechos de propiedad intelectual) de cada país. Otros ponentes destacaron que el Foro debe permitir la participación de varios actores en el proceso de diseño y toma de decisión.

Resultó interesante constatar que muchos de los instrumentos de la PCTI que se han estado implementando en México desde mediados de los noventa siguen las

tendencias internacionales. Asimismo muchas de nuestras preocupaciones son también temas de debate en otros países de la OCDE. Sin embargo, es preocupante que los resultados que hemos obtenido hasta el momento son comparativamente pobres. Se requiere mayor análisis de los cambios que han ocurrido, de los detonadores y de los puntos de inflexión.

Se generó un debate sobre cómo fortalecer al Sistema Nacional de Innovación y sobre la redistribución de los recursos entre ciencia, tecnología e innovación. El Dr. Malkin señaló que en todos los países está abierta la discusión acerca de quién se beneficia de los recursos invertidos en CyT. Señaló que se debe buscar una asignación eficiente de los recursos, para lo cual es importante observar en los datos donde se obtienen los mejores resultados de los recursos invertidos. De todas formas, para resolver los conflictos entre los agentes es necesario incrementar el gasto total y convencer sobre la virtud de las alianzas vs. la confrontación.

Se discutió sobre la eficiencia comparativa de los estímulos fiscales *vis a vis* otros incentivos. Se argumentó que la experiencia internacional muestra que los incentivos fiscales son más eficientes en la medida en que los esquemas de incentivos generan una suerte de empresas cautivas. Los estímulos fiscales están abiertos a un universo mayor de empresas.

### **Sobre las formas de producción del conocimiento aplicado a la industria**

La discusión en esta sección se centró en torno a un conjunto de preguntas: (i) ¿Dónde se produce el conocimiento que se aplica en la industria?, (ii) ¿Qué características tiene la generación de conocimiento que se aplica a la industria? ¿Se usa un enfoque disciplinario o multidisciplinario? ¿Se trabaja en forma individual o en grupos de investigación?, y (iii) ¿Ha cambiado la forma de generar este conocimiento?

i) ¿Dónde se produce el conocimiento que se aplica en la industria?

Un primer aspecto general que se debatió fue la situación competitiva de México. A partir del marco analítico de las fuerzas de competitividad y de los datos proporcionados por el IMD, se concluyó que México no responde al esquema de las fuerzas competitivas. Como resultado, México ha caído de la posición 36 en 2001 a la posición 56 en 2005.

Un cambio en la generación de conocimiento podría contribuir a un cambio en la posición competitiva de México. Algunos de los retos que se enfrentan para profundizar en la actividad de innovación y cambiar la posición competitiva son: el incremento del gasto en I+D, el incremento en el gasto en I+D privado, y el incremento del número de investigadores cada mil habitantes, el incremento del número de investigadores en la industria y la cooperación tecnológica entre empresas.

En relación con las formas de producción de conocimiento, un primer elemento que se trajo al debate fue la complementariedad que existe entre la academia y la industria. Se destacó el papel que juegan universidad y CPI tanto en la creación de conocimiento como en el desarrollo de talento. Se destacó que las universidades y CPI juegan un rol central en la generación del conocimiento que se aplica a la industria. Asimismo, en la medida en que las universidades y CPI realicen investigación de frontera, tendrán capacidades para formar recursos humanos con conocimientos y habilidades en la frontera. Al contratar científicos e ingenieros bien entrenados, las empresas pueden mantenerse actualizadas con la frontera del conocimiento científico.

Se destacó que hay diferencias en donde se produce el conocimiento de acuerdo con el tipo de empresa y al ciclo de vida del producto. En relación con el tipo de empresa, su tamaño, organización interna, conocimiento del mercado y visión de negocios inciden en la forma en que se generará el conocimiento. Las empresas que cuentan con producto propio se esfuerzan por mantener la competitividad con innovaciones tecnológicas. En este sentido, las empresas que son dueñas de su producto cuentan con procesos formales de generación del conocimiento, incluso existen empresas que además promueven la generación de ideas y premian su implantación a nivel productivo. Estas empresas tienden a establecer más vínculos con universidades y CPI para complementar sus capacidades.

En el caso de la mayoría de las pymes, aunque cuenten con producto propio, la estructura interna limita los procesos de generación de conocimiento, y este proceso se vuelve sumamente informal. Adicionalmente, la falta de actualización del personal dificulta la incorporación de nuevos conocimientos, de hecho, la actividad de innovación se concentra básicamente en la adquisición de maquinaria y equipo. En estos casos la vinculación con universidades y centros se circunscribe a la demanda de apoyos para formalizar y documentar los procesos productivos.

La mayoría de las empresas de capital extranjero desarrollan el conocimiento de sus productos en sus plantas matrices, en algunos casos se están trasladando a México algunas actividades de generación. Sin embargo, dada la competencia internacional, la tendencia en las empresas del sector automotriz es trasladar a los proveedores locales el desarrollo de tecnología de sus procesos productivos. Eso abre oportunidades para la vinculación de los CPI con dichos proveedores locales.

En general se observa que las empresas exportadoras, que compiten en el mercado internacional, se han dado cuenta de que la mayor parte del valor agregado está en el conocimiento y propiedad del producto con el que entran al mercado, por lo que necesitan pasar a ser propietarias de su producto. Eso abre espacios para una mayor participación de universidades y CPI en la producción de conocimiento aplicado a la industria.

En relación con el ciclo de vida del producto, se arguyó que las universidades y CPI tienden a participar en las primeras etapas de desarrollo de la tecnología, mientras que las empresas se encargan de las etapas de desarrollo de los productos y procesos.

Si bien se argumentó sobre el papel de las universidades y CPI en la generación del conocimiento y de las empresas en la aplicación del conocimiento para la producción de bienes y servicios, se destacó la necesidad de que haya un agente de interface que identifique oportunidades tecnológicas y ayude a orientar la investigación en las universidades y CPI. Este investigador industrial o traductor podría participar en las empresas y ayudar a la vinculación. El investigador industrial es más que un gestor; debe hacer la traducción y participar en el desarrollo, debe trabajar en una de las partes o en ambas. Se señaló que en el país existe poco desarrollo de estos agentes.

Se mencionó que en otros países están emergiendo nuevos agentes, como las empresas de servicios en I+D, que facilitan la transmisión de conocimiento.

Se planteó que si consideramos los indicadores sobre la generación del conocimiento, como es el número de patentes o la cantidad de normas de producto con que cuenta un país, es claro que la mayoría del conocimiento que utiliza la industria mexicana se produce en el extranjero. Entre las barreras que impiden la generación de conocimiento en la industria mexicana se destacan: la falta de confianza en los proveedores nacionales, la mínima vinculación con las universidades y CPI, los altos retornos de inversión, la existencia de un mercado de bajo valor agregado, los negocios de corto plazo, etc.

Se generó debate en torno a las implicaciones de política para fomentar una mayor participación de las universidades y CPI en la producción de conocimiento aplicado a la industria. Unos se inclinaron por apoyar la investigación industrial mientras que otros propusieron el apoyo a los acuerdos de cooperación entre academia-empresa. Asimismo, quedó abierta la discusión hacia quién deberían orientarse las universidades y CPI en la generación de conocimiento aplicado para contribuir al desarrollo nacional: las pymes o empresas de clase mundial.

ii) ¿Qué características tiene la generación de conocimiento que se aplica a la industria? ¿Se usa un enfoque disciplinario o multidisciplinario? ¿Se trabaja en forma individual o en grupos de investigación?

Los diferentes ponentes destacaron que el conocimiento que se aplica a la industria se genera usualmente por equipos multidisciplinarios. En general, la solución de problemas complejos requiere la interacción de diferentes disciplinas. Sin embargo, el enfoque depende de la estructura misma de la empresa, el sector en el que se ubica y el grado de madurez con el que cuenta.

Se señaló que hay dificultades para el trabajo multidisciplinario que deben ser atendidas por las universidades y centros. Se debe estimular el trabajo entre equipos.

Se argumentó que hay diferencias relativas en la forma de generar conocimiento en función del tamaño de las empresas: las empresas grandes solicitan investigación aplicada orientada al desarrollo tecnológico y las pymes solicitan servicios.

Otro aspecto que generó discusión fue el perfil que deberían tener los posgrados. Por un lado, un perfil disciplinario fortalece el dominio de los principios disciplinarios, mientras que un perfil multidisciplinario crea condiciones para la aplicación del conocimiento

### iii) Cambios en la forma de generar el conocimiento que se aplica en la industria

El desarrollo científico y tecnológico provoca cambios en las formas de generar el conocimiento. Los cambios en el mercado obligan a desarrollar maneras más ágiles de incorporar nuevos conocimientos, tanto técnicos como de gestión, particularmente las demandas cada vez más exigentes de los clientes imponen condiciones que obligan a las empresas a desarrollar internamente nuevos conocimientos tanto del producto como de los procesos.

Se argumentó que siempre ha habido un enfoque multidisciplinario de los equipos de investigación para generar conocimiento que se aplica a la industria, no se observan cambios en esta dirección.

## **Sobre el aprendizaje tecnológico, innovación y desempeño económico**

La discusión en esta sección se centró en torno a dos preguntas: ¿Qué importancia tiene la I+D en las empresas mexicanas y para qué hacen I+D? ¿Cuál es el rol principal de la I+D privada en México: generar conocimiento o generar un aprendizaje que permita usar fuentes externas de conocimiento?

Estas dos preguntas fueron abordadas desde dos puntos de vista complementarios. Por un lado, se hicieron planteamientos basados en acercamientos teórico-analíticos al tema, los cuales fueron complementados y reforzados mediante el análisis de algunas cifras que dan cuenta de la importancia y características de la I+D en las empresas mexicanas actualmente.

En la primera ponencia se destacó que el papel de las actividades de investigación y desarrollo dentro de las firmas no sólo es generar nuevos conocimientos, sino permitirles a éstas identificar y utilizar fuentes externas de tecnología y conocimientos. El argumento fue que esta segunda faceta de la I+D juega un papel fundamental en los procesos de aprendizaje de las empresas de países en

desarrollo, ya que les permite generar habilidades para identificar, asimilar y explotar conocimientos externos.

Se señaló que el aprendizaje tecnológico es un proceso mediante el cual las empresas crean conocimiento y adquieren capacidades tecnológicas, entendiéndose éstas como las capacidades para generar y administrar el cambio técnico, y que tal proceso requiere de la inversión deliberada por parte de las firmas. Se enfatizó que en este proceso, la unidad de I+D debiera entenderse como unidad formal de aprendizaje de las empresas y como elemento de cambio de las mismas. De la intervención se desprendió que no basta para las firmas adquirir conocimiento y capacidades tecnológicas mediante los procesos de aprendizaje, sino que es crucial el uso que hacen de estas capacidades en sus procesos productivos, de inversión y de innovación. Se destacó la naturaleza distintiva de los países en desarrollo, en donde los procesos de innovación se enfocan a las innovaciones incrementales a nivel de planta, y en las innovaciones de procesos, enfatizando que no sólo son importantes los factores tecnológicos, sino también los factores organizacionales, culturales y gerenciales.

La segunda ponencia introdujo a la discusión la relación que existe entre la naturaleza de la innovación y de la I+D, y el tipo de firmas. Se señaló que la I+D tendrá distintos objetivos según se trate de: i) empresas líderes de los países avanzados, ii) empresas seguidoras rápidas, o iii) empresas seguidoras de países “latecomers” o rezagados. Mientras que la I+D en el primer tipo de empresas persigue mover la frontera tecnológica, en el segundo su rol es seguir dicha frontera. En los *latecomers* la I+D se enfoca a la diferenciación de tecnologías y productos.

Así, a las empresas líderes con una estrategia ofensiva les toca realizar actividades de I+D intensas para tener acceso temprano a nuevos conocimientos que les permitan introducir nuevos productos y procesos. Las seguidoras rápidas, con una estrategia defensiva, realizan I+D pero al seguir a los líderes reducen riesgos y costos. Para los *latecomers* la frontera tecnológica está dada y hay que acelerar la curva de aprendizaje. Se enfatizó que estas diferencias en la naturaleza de las actividades de I+D según el tipo de empresas señalado, afectan a su vez las formas de vinculación con las universidades y centros de I+D. De tal forma, las empresas líderes y seguidoras rápidas demandarán investigación científica en la frontera del conocimiento mientras que las empresas “entrantes tardías” demandarán investigación orientada a mejoras de productos y procesos conocidos.

Habiendo hecho esta categorización de las firmas y su relación con la I+D, se destacaron algunas características de las actividades innovadoras y esfuerzos de I+D en las empresas mexicanas derivados del análisis de la Encuesta Nacional de Innovación 2001 (ENI).

De acuerdo con esta encuesta, 33% de las empresas declararon realizar innovación, de las cuales 52% dijeron realizar I+D, y 64% afirmaron que contaban con laboratorios de I+D. Sin embargo, el gasto en estas actividades realizado por

la empresas no fue elevado, ya que los gastos en innovación de las empresas con I+D formal representaron 3.4% de sus ventas. La intensidad tecnológica y de I+D también resultó ser poco significativa. Dentro de la estructura de los gastos en innovación, el mayor peso corresponde, de acuerdo con la encuesta, a la compra de maquinaria y equipo. El 75% de los gastos en innovación de las empresas que dijeron efectuar esta actividad y que no cuentan con I+D, se destinó a la compra de maquinaria y equipo. Para las firmas con I+D formal este indicador fue de poco menos de 50%. Este último grupo de firmas gastó alrededor de 35% en I+D, mientras que el primer grupo gastó menos de 5% en estas actividades. Una rápida comparación con lo que sucede en España arroja resultados similares para este último grupo de empresas por lo que se refiere al monto de gastos en I+D.

Otro tema que se resaltó fue el de las fuentes internas y externas de aprendizaje que utilizan las firmas en México. De acuerdo con la ENI, entre las fuentes internas destacan la I+D y los departamentos de ingeniería y producción. Las fuentes externas más importantes resultaron ser los clientes y proveedores, mientras que las universidades se ubicaron en las fuentes externas menos significativas. La cooperación para el desarrollo de productos sólo se dio en 6% de las empresas, haciéndose la mayor parte del desarrollo (80%) internamente. Se encontró que las empresas que realizan actividades de innovación con I+D formal generan más patentes y tecnología para la empresa, adaptan y modifican, compran, asimilan y documentan en una mayor proporción que las que no tienen I+D. Sin embargo, no hay diferencia entre las empresas con y sin I+D en lo relativo a las innovaciones más importantes. En ambas, el uso de nuevas tecnologías y nuevos materiales son las áreas de innovaciones más significativas. Finalmente, se destacó que el grado de novedad de las innovaciones difiere en empresas con I+D y las que no la tienen, ya que las primeras consideraron que 25% de sus innovaciones son a nivel mundial mientras que en segundas este indicador se ubicó en 15%.

La tercera ponencia destacó las características de la I+D en México, con base en datos derivados de las empresas solicitantes de estímulos fiscales para la realización de ese tipo de actividades. El universo de firmas que hacen I+D en México es muy heterogéneo, pues empresas micro, pequeñas, medianas y grandes están activas en I+D. Sus proyectos se orientan a mejoras incrementales de productos y procesos; adecuación de materiales, componentes y características de líneas de producto existentes; cambios en diseño, desarrollo de nuevas líneas a partir de plataformas tecnológicas existentes, y al desarrollo de nuevos productos y proceso. En cuanto a los sectores productivos en donde se insertan, los giros dominantes son el automotriz, manufacturas, farmacéutica, metal mecánica, química, alimentos y electrónica. Los gastos en I+D reportados para los años 2001 a 2004 muestran crecimiento significativo en todas las empresas, destacándose sin embargo las de gran tamaño y las pequeñas. Las primeras pasaron de 1764 a 5886 millones de pesos corrientes, mientras que las segundas cuadruplicaron su gasto. En todos los casos el número de empresas solicitantes de estímulos fiscales crecieron entre 2001 y 2004, sobresaliendo las microempresas, triplicando su número de solicitudes. En cuanto al tamaño de los

proyectos, cerca de 60% del total de empresas solicitaron entre 100 mil pesos y un millón, mientras que los proyectos grandes (más de 10 millones de pesos) representaron menos de 10%.

Las visiones de las empresas mexicanas sobre las actividades de investigación van desde las que consideran la introducción de productos, tecnologías o instalaciones de otros países, las adaptaciones y mejoras de instalaciones para incrementar productividad y mejorar competitividad, hasta las que consideran la I+D como una estrategia de liderazgo para sostener y mantener las ventajas del mercado. Las formas de organización de la I+D en empresas mexicanas va desde las acciones dispersas y aleatorias, hasta las basadas en la conformación de grupos dedicados exclusivamente a actividades de I+D, pasando por aquellas en que profesionales o grupos de ingeniería dedicados a otras funciones tienen tiempos asignados a la investigación. En síntesis, la tercera ponencia proporcionó un panorama de la I+D en firmas mexicanas.

Las principales conclusiones que se desprendieron de este panel fueron las siguientes:

- Las empresas en los *latecomers*, como es el caso de México, no compiten en la frontera tecnológica, ni demandan investigación básica en la frontera del conocimiento.
- En este tipo de países debiera enfatizarse el rol de la I+D no sólo como generadora de conocimiento, sino sobre todo como complemento y apoyo a la innovación a nivel de la planta de producción. Debiera entenderse a la unidad de I+D como unidad formal de aprendizaje y elemento de cambio de las empresas.
- Las actividades de I+D de las empresas les permiten identificar y hacer uso de fuentes externas de conocimiento y generar más tecnología para uso propio.
- Se requiere de instrumentos de política que consideren esta naturaleza distintiva de la innovación y del rol de la I+D en países en desarrollo como México.
- La investigación científica no tiene estímulos para trabajar en la frontera. Si sigue orientándose sólo por las necesidades de los usuarios actuales, no podrá articularse con usuarios avanzados, dificultando la adquisición de nuevas habilidades.
- La construcción de capacidades tecnológicas en las empresas y el reforzamiento de áreas de conocimiento en las universidades y centros requiere de inversiones sostenidas, lo cual requiere de políticas también de esa naturaleza.
- Se requiere introducir la perspectiva de sistemas de innovación dinámicos en la PCTI, que atiendan a la cultura de aprendizaje, innovación y cooperación.
- Los estímulos fiscales a la I+D han impactado positivamente a las empresas. Las cifras 2001-2004 aunque aún modestas, reflejan una mayor conciencia de las empresas mexicanas sobre la importancia de la I+D.

### **Sobre la vinculación academia-empresa**

La discusión en esta sección se centró en torno a tres preguntas: (i) ¿Es necesaria la vinculación con la academia para la I+D privada?, (ii) ¿Cuáles son las formas idóneas de acercamiento entre las universidades y centros y las empresas para generar conocimiento?, y (iii) ¿Qué funciona mejor en el caso mexicano, las relaciones formales o las informales? Cuando existen relaciones formales, ¿qué características tienen los acuerdos?

i) ¿Es necesaria la vinculación con la academia para la I+D privada?

Se destacó que no sólo es necesaria la vinculación, sino indispensable para el desarrollo económico. Se señaló que existen capacidades de investigación importantes a lo largo del país, en universidades y CPI, tanto en términos de los recursos humanos como de la infraestructura tecnológica. Las empresas requieren conocimiento y habilidades de las universidades y CPI; sin embargo, todavía se observan barreras para la vinculación.

Se argumentó que si bien se enfatiza la vinculación para proyectos de I+D, no se debe circunscribir únicamente a las actividades de I+D industrial; hay muchas otras oportunidades para la innovación tecnológica, aunque sólo sea incremental o marginal, que demandan la vinculación con la academia.

Desde la perspectiva del sector productivo, un primer elemento que se argumentó es que los mercados en los que compiten la mayoría de las empresas mexicanas son globales. Eso significa que los productos deben cumplir con especificaciones mundiales, además de cumplir con requerimientos de precio, calidad y servicio, lo cual determina retos en términos de la generación y uso de conocimiento. Se necesita innovar en la forma de manejar y dirigir las empresas.

Las empresas deben atender a las cinco nuevas tecnologías de hoy (informática, biotecnología, telecomunicaciones, nuevos materiales y fuentes energéticas); para ello deben buscar integrar ciencia, tecnología e ingeniería y generar más valor. En la medida que se agregue valor a los productos se genera más riqueza y, a su vez, se genera más tecnología.

La vinculación con la academia para la I+D es necesaria para mantener la viabilidad de las empresas de alta tecnología en México. La academia permite a las empresas apalancar recursos externos y contribuye a la generación de mejores recursos humanos.

En esta dirección se argumentó que la I+D privada requiere: (i) una masa crítica de recursos humanos que se suele complementar con tesis al nivel Doctorado o Maestría, dada la necesidad de acceder al estado del arte del conocimiento, y de

tener recursos humanos para la experimentación; (ii) la asesoría de expertos especializados o grupos con habilidades medulares no existentes en la empresa; y (iii) servicios o equipamiento especializado difíciles de justificar tenerlos integrados. En este sentido, se requiere combinar la I+D interna con recursos externos.

Se presentó la forma en que Condumex visualiza la relación entre academia-empresa. Consideran a las universidades y CPI como una extensión de sus instalaciones, y como generadoras de conocimiento básico. En el ciclo de desarrollo de tecnología, hay una interacción entre las etapas de investigación, desarrollo y asistencia técnica e ingeniería, donde las instituciones de investigación externa participan más intensamente en la etapa de investigación, los grupos de I+D interna parten de la investigación y se enfocan a la etapa de desarrollo, y las diferentes gerencias de las plantas se integran en las últimas fases del desarrollo para ocuparse de la asistencia técnica e ingeniería. Destacó que se necesita trabajar en red con universidades, CPI y otras empresas, pero el tipo de vinculación depende de las necesidades específicas de cada proyecto.

Desde la perspectiva de la academia se destacó que las universidades no tienen internalizada la vinculación como parte de su papel en la sociedad, y las empresas en general no han identificado claramente las ventajas y definidos los mecanismos, por lo cual hay que construir formalmente esta vinculación.

Se mencionó un conjunto de beneficios que genera la vinculación para las universidades: financiamiento, mayor relevancia de la investigación universitaria al acercar a los investigadores al mundo real, donde se pueden aplicar sus conocimientos para la generación de riqueza, promoción de equipos interdisciplinarios para desarrollo tecnológico (académico-industrial, científicos-ingenieros, investigación-operación), oportunidades para estudiantes de grado y posgrado de participar en proyectos y realizar estancias industriales, transferencia directa de conocimiento, oportunidades de nuevas líneas de I+D+I, oportunidades de nuevas líneas de cooperación (diplomados, servicios de información), creación de nuevas carreras y mejora de las existentes, mejora de la infraestructura (laboratorios), mejora de la visión al futuro de la Universidad o CPI, posibilidad de convertirse en semilleros para empresas con base tecnológica.

Se destacó también un conjunto de dificultades para las universidades, tales como: opciones de colaboración limitadas, limitación de responsabilidad sobre el resultado, infraestructura de gestión disponible, transparencia de la información, contratación de estudiantes, factores imprevistos (huelgas, falla de equipos). En relación con las dificultades para las empresas se mencionó: conocer el trabajo que desarrolla la Universidad, formalización de las relaciones, diferencias en misión, limitación a las publicaciones, derechos de propiedad intelectual, objetivos de la investigación, falta de personal capacitado.

Se señaló que existen diferentes tipos de vinculaciones asociadas a la generación y transferencia del conocimiento: (i) vinculaciones puntuales para resolver

problemas, (ii) programas de vinculación entre empresas y universidades o CPI, que abarcan proyectos de investigación aplicada orientados al desarrollo tecnológico, y (iii) programas para la formación de recursos humanos.

Para buscar una mayor vinculación se plantearon diferentes propuestas: (i) difundir el trabajo científico/tecnológico, para lo cual se propuso generar un portal de Internet nacional, que tenga las revistas de CONACYT, revistas técnicas, revistas de universidades y centros, ofertas de proyectos y proyectos en curso de CONACYT; (ii) buscar una mayor formalización de las relaciones de vinculación, para lo cual se planteó consensar contratos 'estándar' y buscar soluciones a los problemas de propiedad intelectual (definir más claramente qué información les pertenece a los estudiantes de posgrado y qué le pertenece a la institución, definir convenios de confidencialidad de los estudiantes de posgrado); (iii) idear nuevas formas de participación de acuerdo a la legislación, tales como sociedad con empresas, cooperativas de investigadores, empresas de vinculación, parques industriales, emprendedores.

Se destacó que la I+D privada requiere asumir riesgos, y se requiere confianza entre la academia y las empresas para asumir riesgos compartidos. También se señaló que las universidades y CPI deberían tener claro cuáles son sus habilidades principales en cuanto a capacidades de investigación y formación de recursos humanos.

ii) ¿Cuáles son las formas idóneas de acercamiento entre las universidades y centros y las empresas para generar conocimiento?

Se planteó que en cualquier tipo de relación, la mejor forma de aproximación es el contacto directo entre los investigadores de la empresa y los científicos de las universidades y CPI. Uno de los principales problemas es que son relativamente pocas las empresas que cuentan con investigadores. En ese caso, el contacto debería ser con ingenieros, preferentemente de manufactura o de proceso, aunque en estos casos es también frecuente que surja un celo en el ingeniero. Otra opción es un contacto a nivel operativo que funciona mejor si ha existido un contacto previo con un enfoque de extensionismo industrial.

Otra forma de acercamiento ha sido a través de la formación de recursos humanos. Uno de los programas pioneros fue el plan IRSA-Universidad para la formación de recursos humanos en polímeros, firmado inicialmente entre IRSA y la UAM, el cual posteriormente se amplió a la UNAM y a otras universidades.

Tal parece que algunos acercamientos exitosos son graduales. Se presentó un caso de la UAM en el sector de minería, donde hubo 5-6 años de prestación de pequeños servicios, que generaron la confianza para avanzar hacia proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Un problema central parece ser las diferencias en las expectativas entre la academia y las empresas a la hora de los proyectos de vinculación; esto plantea la necesidad de mayor claridad en las propuestas y una mayor alineación.

Se sugirió un conjunto de mecanismos para acercar a la academia y la empresa: participación de empresas en Consejos Consultivos de Universidades y CPI (para identificar fortalezas y debilidades y orientar los esfuerzos de vinculación); apoyos a I&D de alto riesgo; formación de consorcios; programas robustos de transferencia de tecnología y conocimiento; programas de intercambio de maestros, ingenieros y alumnos. Si bien hay experiencias en algunos de estos mecanismos, se requeriría una evaluación de los factores de éxito y fracaso.

iii) ¿Qué funciona mejor en el caso mexicano, las relaciones formales o las informales? Cuando existen relaciones formales, ¿qué características tienen los acuerdos?

Se argumentó que establecer una relación formal desde un principio compromete al dejar sentados los entregables y la propiedad intelectual, pero funcionan mejor las relaciones informales, particularmente cuando involucran investigación básica o pre-competitiva; es decir, cuando no hay propiedad intelectual involucrada. En contraste, cuando el proyecto de la empresa involucra propiedad intelectual hay dos opciones básicas: (i) establecimiento de un contrato formal en donde se aclare el tema de los derechos de propiedad intelectual y la compensación o beneficios económicos para el centro o la universidad (Prácticas IRI-Industria); y (ii) aislar la participación del CPI o universidad a ramas del programa de desarrollo que no involucren o al menos no se vinculen explícitamente a la propiedad intelectual (ejemplo, prestación de servicios). Si no se atienden estos temas al concertar un desarrollo, se pueden causar serios problemas y hasta dañar la relación. Pero en última instancia, toda relación debe tener una buena dosis de informalidad, pues la ejecución del proyecto es entre el tecnólogo de una universidad y el tecnólogo de una empresa.

Se planteó que en el establecimiento de relaciones formales, hay múltiples maneras de formalizar acuerdos. Por lo general se establece un acuerdo general que define: propiedad intelectual, confidencialidad, objetivos macros e intercambio de personal. Posteriormente se desarrollan documentos específicos para proyectos donde se fijan: entregables, tiempo, costo de desarrollo, líderes de proyecto y equipo de trabajo.

Los contratos deben tener las siguientes características: (i) si los objetivos involucran desarrollo de propiedad intelectual, éste debe ser un tema central; (ii) típicamente, la empresa busca la cesión de derechos de uso, aunque el CPI conserve la parte de la propiedad intelectual que genere; puede haber esquemas de regalías, en cuyo caso la empresa busca la exclusiva; también existen modelos en que los derechos se revierten al centro en caso de que la empresa no aplique el desarrollo; y (iii) en el caso de las universidades se suele preferir que la relación se establezca con el investigador líder más que con la institución educativa.

## **Sobre los instrumentos de política de innovación**

La discusión en esta sección se centró en torno a tres preguntas: ¿En qué medida los instrumentos de política de innovación que hemos aplicado en México en la última década están acelerando la innovación? ¿Qué mecanismos han resultado más exitosos? ¿Por qué han fallado algunos instrumentos de política?

(i) ¿En qué medida los instrumentos de política de innovación que hemos aplicado en México en la última década están acelerando la innovación?

Para responder a la primera pregunta guía, los ponentes señalaron que no existe una evaluación cabal de la efectividad de los instrumentos de política de innovación adoptados en el país, pero que actualmente CONACYT está trabajando para desarrollar una evaluación del impacto de todos sus programas desde 1971 a la fecha. Esta evaluación estará disponible para la conmemoración del 35 aniversario de CONACYT.

La discusión se centró en destacar las características de los programas del CONACYT a través de sus 35 años de existencia. En este sentido se argumentó que en general, a la semejanza del sector de ciencia y tecnología en los países avanzados, el sector de ciencia y tecnología en México parece estar siguiendo un patrón de evolución en tres etapas.

Una etapa inicial, que en el caso mexicano se sitúa en los setenta, en los primeros años del CONACYT, dedica el grueso de los recursos nacionales al desarrollo de los recursos humanos y al fomento de la ciencia básica, una parte relativamente pequeña a la Investigación Aplicada y sólo una parte muy pequeña al desarrollo tecnológico. Esa etapa se caracterizaba además por la existencia de muy débiles relaciones entre el sector de ciencia y el de tecnología, lo que se expresa en una separación casi total entre el sector productivo y el académico.

Una etapa intermedia, que en el caso de México va de principios de los noventa a los inicios de la primera década de 2000. En esta etapa se continúa apoyando muy fuertemente la formación de recursos humanos y se busca concatenar esa actividad de formación con el desarrollo de la investigación aplicada, la cual se enfoca a la solución de problemas del desarrollo regional y sectorial. En esa etapa la academia desarrolla una preocupación por usar su capacidad de investigación para solucionar problemas de carácter nacional y del sector productivo. En esa etapa se fortalecen las actividades de vinculación entre la academia y el sector productivo.

La tercera es una etapa más madura, que se puede apreciar en los países desarrollados pero que en México aún está en ciernes. Esa etapa se caracteriza por la existencia de un sistema de relaciones maduras y de alto nivel de

integración entre el sector de ciencia y tecnología. En esa etapa proliferan las empresas de base tecnológica, los parques industriales y los parques científicos. El desarrollo de la investigación aplicada está mucho más vinculado al desarrollo de soluciones conjuntas para el sector productivo. En esa etapa, empiezan a ser relevantes los programas de fomento a la participación del sector productivo en las actividades de investigación.

Se argumentó que tanto en los indicadores tradicionales de innovación como en otros indicadores tecnológicos (e.g., patentes) México no ha mostrado cambios; mantiene los mismos sesgos de hace décadas con respecto a los países de la OCDE, es decir, se mantiene en niveles muy bajos. Es difícil evaluar si se ha acelerado o no la innovación en la última década; se requieren métodos de medición más finos para poder evaluar el desempeño.

Para que México pueda avanzar hacia la consolidación de la tercera etapa se requiere realizar un conjunto de cambios, tales como: cambiar el balance entre gasto público y privado en I+D, entre sectores que financian y ejecutan los gastos; mejorar la oferta científica y tecnológica hacia las grandes empresas, particularmente las MNCs, para que incrementen su demanda en México; fomentar la demanda de empresas nacionales que naturalmente canalizarían su demanda en el país.

(ii) ¿Qué mecanismos han resultado más exitosos?

Se destacó que la ley de ciencia y tecnología de 2002 introduce básicamente dos nuevos instrumentos de fomento al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país: los fondos y los incentivos fiscales. Recientemente el CONACYT ha buscado utilizar estos últimos para fomentar la participación del sector productivo en las actividades de I+D. En esta línea de reflexión se destacó que el uso de los incentivos fiscales no representa un desvío de recursos públicos hacia las empresas. El estímulo fiscal no es un programa de selección, se puede y se debería premiar a todas las empresas que hacen I+D. Este incentivo funciona más bien como un bono fiscal que ha estimulado a las empresas a invertir en proyectos tecnológicos que de otra forma posiblemente no lo harían. Este mecanismo aún es bastante reciente; sin embargo, hubo acuerdo en que ha sido altamente efectivo, a juzgar por la diferencia entre los montos que deja de recabar el Estado y el monto de inversión en tecnología de los proyectos que estimula. Asimismo, las empresas tienen certidumbre sobre los mecanismos de aplicación y pueden programar más efectivamente los gastos que realizan. Dada su efectividad, sería apropiado quitar el tope y reducir la burocracia en el proceso de acceso de las empresas a los descuentos fiscales. Se discutió sobre la necesidad de darle un trato especial a las pymes en el marco de los estímulos fiscales.

Algunos de los panelistas destacaron que al contrario de los estímulos fiscales, los fondos sectoriales han sido menos efectivos para involucrar el sector privado en actividades de investigación, debido a que la disponibilidad de estos fondos está

sujeta a negociaciones entre el Consejo y los demás sectores, por lo cual no existe certidumbre sobre la convocatoria de los mismos.

Se argumentó sobre la importancia de las compras públicas para incrementar el gasto de I+D privada. Este mecanismo ha sido eficiente en los países de la OCDE, pero en México está congelado y se observan problemas en los estados para ejercerlo.

(iii) ¿Por qué han fallado algunos instrumentos de política?

Para responder a la tercera pregunta guía se destacaron básicamente tres elementos: (i) las dificultades que acarrearán la divergencia de intereses entre los actores individuales, (ii) el tema de la cultura de las empresas nacionales, y (iii) el problema de la articulación entre lo local y lo nacional en el diseño e implementación de las políticas.

En cuanto a la divergencia de intereses, se planteó que el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país clama por un pacto entre los diferentes actores (gobierno, industria, universidades, instituciones bancarias) en pro del bien común. Se planteó también la necesidad de que el Foro Consultivo asuma plenamente la función asignada en la Ley de Ciencia y Tecnología de articular diferentes programas y diferentes visiones de los agentes. Se argumentó que el Foro debería poner la propuesta de PCTI en la discusión política. Se debería avanzar con un documento borrador para comenzar la discusión y la concertación.

El panel también destacó la necesidad de cambiar la cultura del industrial nacional, de tal forma que reconozca las capacidades existentes en México y pase a buscar primeramente en el país la solución de sus problemas de desarrollo tecnológico, y deje de considerar como primera opción la compra de tecnología en el extranjero.

**Se destacó que para incrementar el gasto en I+D como porcentaje del PIB se requiere generar un consenso entre los partidos políticos sobre la contribución de la ciencia y la tecnología al crecimiento económico. También se requiere generar un consenso entre los actores para la asignación de recursos escasos. El Foro debe jugar un rol central en la generación de estos consensos.**

Finalmente, otro tema que generó debate, una vez más, fue la diversidad: no hay un solo país, los estados tienen diferentes vocaciones y lo local es importante en la construcción del país. La PCT ha sido diseñada históricamente de manera muy centralizada; si bien se observan algunos cambios, todavía se requiere definir más claramente los niveles de la política.

### Puntos de acuerdo:

- Es necesario ubicar los problemas de la PCTI de México en el marco de la transición democrática. Dado los conflictos que se han generado en torno a la redistribución de los recursos entre ciencia, tecnología e innovación, es necesario incrementar el gasto total y convencernos sobre la virtud de las alianzas vs. la confrontación.
- El papel relevante que juegan las universidades y CPI tanto en la creación de conocimiento como en el desarrollo de talento.
- En general la solución de problemas complejos demanda la interacción de diferentes disciplinas, por lo que el conocimiento que se aplica a la industria se genera usualmente por equipos multidisciplinarios. La solución de problemas complejos requiere la interacción de diferentes disciplinas. Sin embargo, el enfoque depende de la estructura misma de la empresa, el sector en el que se ubica y el grado de madurez con el que cuenta.
- Las empresas que son dueñas de su producto cuentan con procesos formales de generación del conocimiento, incluso existen empresas que además promueven la generación de ideas y premian su implantación a nivel productivo. Estas empresas tienden a establecer más vínculos con universidades y CPI para complementar sus capacidades.
- Si bien se han realizado esfuerzos para aumentar el gasto de I+D y cambiar el comportamiento de los agentes en torno a la generación de conocimiento y la actividad de innovación, no parece haber una PCTI articulada.
- La necesidad de desarrollar investigadores industriales, que actúen como interfaces entre la academia y la industria.
- La necesidad de la intervención del Foro para reducir la burocracia en los programas estatales y flexibilizarlos (e.g., programa AVANCE).
- Si bien se enfatiza la vinculación para proyectos de I+D, hay muchas otras oportunidades para la innovación tecnológica, aunque sólo sea incremental o marginal, que demandan la vinculación con la academia.
- Hay varias vías para generar y adquirir conocimiento; es necesario fomentar el uso de estas vías de acuerdo al objetivo específico que se busque. Los llamados PPP (*Public-Private Partnership*), que son esfuerzos importantes y abarcan varias organizaciones, deben orientarse a la generación de conocimiento en la frontera.
- Hay beneficios de la vinculación no sólo para las empresas, también para las universidades y CPI.
- La necesidad de idear nuevas formas de participación de la academia en proyectos de vinculación de acuerdo a la legislación.
- Las relaciones informales entre academia y empresa funcionan mejor, particularmente cuando se refieren a investigación básica o pre-competitiva; es decir, cuando no hay propiedad intelectual involucrada.
- Las relaciones formales a través de contratos son necesarias cuando se involucra la propiedad intelectual y es necesario fijar las reglas. De todas formas las relaciones siempre involucran elementos de informalidad.

- La necesidad de clarificar la propiedad intelectual en los proyectos de vinculación donde participan estudiantes de posgrado.
- Si bien la academia y la industria deben caminar juntos, todos deben tener claros los diferentes roles de cada uno.
- Las empresas en los países *latecomers*, como es el caso de México, no compiten en la frontera tecnológica, ni demandan investigación básica en la frontera del conocimiento. En este tipo de países debiera enfatizarse el rol de las actividades de I+D no sólo como generadora de conocimiento, sino sobre todo como complemento y apoyo a la innovación en el nivel de la planta de producción. Debiera entenderse a la unidad de I+D como unidad formal de aprendizaje y elemento de cambio de las empresas.
- Los estímulos fiscales parecen ser un instrumento efectivo para estimular a las empresas a incrementar su inversión en I+D, dado que tienen certidumbre y un grado de control sobre su utilización. Se recomienda quitar el tope y reducir la burocracia en el proceso de acceso de las empresas a los descuentos fiscales.
- El desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país clama por un pacto entre los diferentes actores (gobierno, industria, universidades, instituciones bancarias) en pro del bien común.
- El Foro Consultivo debe asumir plenamente la función asignada en la Ley de Ciencia y Tecnología de articular diferentes programas y diferentes visiones de los agentes.
- Se requiere generar un consenso entre los partidos políticos sobre la contribución de la ciencia y la tecnología al crecimiento económico para poder incrementar el gasto en I+D como porcentaje del PIB. También se requiere generar un consenso entre los actores para la asignación de recursos escasos. El Foro debe jugar un rol central en la generación de estos consensos.
- No hay un solo país, los estados tienen diferentes vocaciones y lo local es importante en la construcción del país. Es necesario asegurar una articulación entre los niveles local, estatal y nacional de la PCTI.

#### **Puntos de desacuerdo:**

- Si bien existe un conjunto de datos sobre los programas de CONACYT, existen diferentes percepciones de los agentes sobre la información presentada.
- No hay credibilidad en todos los agentes sobre los datos presentados por CONACYT.
- Existen también desacuerdos sobre la efectividad de los instrumentos de política implementados, tales como: los fondos mixtos, los fondos sectoriales, etc.
- Hay diferentes opiniones entre los estados de la República y entre los estados y el centro sobre la naturaleza, demandas específicas, y otras características de los fondos mixtos.

- Existen divergencias entre los agentes sobre la ampliación del SNI hacia los tecnólogos. Los científicos consideran que se devalúa la actividad científica, mientras que los tecnólogos consideran que no se valora la actividad de desarrollo tecnológico.
- En qué medida se deben introducir estímulos en el SNI para los proyectos vinculados a la industria.
- El perfil que deben tener los posgrados para fomentar la aplicación del conocimiento: disciplinario o multidisciplinario.
- Hacia dónde dirigir los recursos para fomentar una mayor participación de las universidades y CPI en la producción de conocimiento aplicado a la industria: la investigación industrial o los acuerdos de cooperación entre academia-empresa.
- Si bien la transdisciplinariedad del conocimiento es importante, ¿qué criterio usar para asignar los recursos para su fomento? Una opción es asignar los recursos a aquellos agentes que puedan implementarla, sean del sector que sean.
- Hacia quién deberían orientarse las universidades y CPI en la generación de conocimiento aplicado para contribuir al desarrollo nacional: las pymes o empresas de clase mundial.
- No hay acuerdo sobre el grado de formalidad que deben tener las relaciones academia-empresa.
- Existen diferentes opiniones sobre la efectividad de los fondos sectoriales para incrementar la actividad de I+D privada, dada la incertidumbre sobre las convocatorias, los procesos de evaluación y los resultados.