

Asociaciones público-privadas en ciencia y tecnología

La investigación científica es fundamental para la producción de bienes con alto contenido tecnológico. Sin embargo, la inversión en ciencia y tecnología en México ha encontrado desafíos significativos. En este sentido, la participación tanto del sector público como del privado es vital para aumentar dicha inversión. Este documento tiene como objetivo analizar la experiencia reciente de la colaboración público-privada en el financiamiento de la investigación. Para ello, se describen los componentes del marco legal e institucional de la operación de asociaciones públicos privadas (APP); se examinan los mecanismos financieros y administrativos que viabilizan este marco, y por último, se analiza la implementación de APP en proyectos de innovación agroindustrial.

Palabras clave: asociaciones, cooperación, ciencia, investigación, capacidad institucional.

Planteamiento del problema

La investigación científico-tecnológica es una poderosa herramienta de transformación social y económica. Los descubrimientos científicos y su aplicación en la generación de tecnología afectan el desarrollo de un país a través de dos procesos fundamentales: 1) mediante la innovación en áreas como la educación y la salud, con lo cual es posible incrementar las capacidades humanas de la población; y 2) la ciencia y la tecnología también estimulan incrementos en la productividad de la industria, los servicios y la agricultura; con ello se fomenta el crecimiento económico (Freeman y Soete, 1997).

De hecho, la relación entre la investigación científico-tecnológica y la competitividad de los países está suficientemente probada. Tal como lo señala la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los países que experimentaron tasas aceleradas de crecimiento en su productividad total en la década 1980-1990, también lo hicieron en el registro de patentes, un indicador del desempeño tecnológico de un país. Este

♦ Investigador del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Cámara de Diputados.
■ Alejandro.navarro@congreso.gob.mx. ■

elevado número de patentes, así como una mayor proporción de bienes con alto contenido tecnológico en el comercio global, sugieren que la investigación científica juega un rol fundamental en el crecimiento económico y social de un país (OCDE, 2004).

Sin embargo, los intentos para aumentar la inversión en ciencia y tecnología en México han encontrado desafíos importantes. El gasto en este rubro continúa siendo inferior a las necesidades de inversión, por lo que se considera necesario realizar mayores esfuerzos para asegurar financiamiento (OCDE, 2009). En este sentido, tanto la participación del sector público como del privado es vital. Es necesario encontrar mejores formas de movilizar los recursos de ambos sectores. Una de esas opciones es la estructuración de asociaciones público-privadas (APP).¹ Las alianzas en ciencia y tecnología se han planteado como una herramienta para fortalecer a los actores del sistema nacional de innovación en su afán por insertarse en los mercados globales de forma competitiva (Cimoli, 2000).

En la literatura especializada existe una amplia gama de definiciones sobre el término “asociaciones público-privadas”. Ello se debe a que éste ha sido utilizado para caracterizar de distintas maneras cierto universo de actividad económica que involucra la participación privada en actividades públicas. Además, la forma de esa participación ha estado en constante evolución. Sin embargo, existe un común denominador en el uso del término APP: la presencia de una o varias entidades que representan los intereses del Estado.²

1. Dicha asociación se traduce en retención y transferencias de riesgos, en derechos y obligaciones para las partes, y en mecanismos de pago relacionados con incentivos y deducciones (Klijn y Teisman, 2005).

2. Las APP a lo largo de este documento se definen como los arreglos contractuales en los cuales se agrupan recursos y se comparten riesgos por parte de organizaciones públicas e instituciones privadas con el fin de alcanzar beneficios mutuos (Klijn y Teisman, 2005).

Mediante las APP, el Estado puede aprovechar las capacidades del sector privado (financiera, tecnológica, administrativa) para generar bienes y servicios. Así, en años recientes se observa una tendencia que refleja una mayor interacción de actores públicos y privados para llevar a cabo tareas y actividades en ciencia y tecnología (Cimoli, 2000). Por lo anterior, surgen diversas preguntas relacionadas con esta nueva propuesta de arreglo institucional, por ejemplo: ¿cómo ocurre la innovación tecnológica a través de las alianzas público-privadas?, ¿cuáles han sido sus logros?, ¿dónde se encuentran sus principales limitaciones?

Para intentar responder estas interrogantes revisaremos el sector agroindustrial en México, un área que se distingue por su dinámica relacional. Lo anterior se debe a que el desarrollo tecnológico en este sector se apoya mucho en la actividad científica de las universidades; en la capacidad del capital privado para inhibir los riesgos, así como en las tareas de coordinación para vincular a los actores públicos y privados. De acuerdo con Stezano (2012) “la coordinación institucional ha sido, precisamente, un problema clave que ha obstaculizado el desarrollo [agroindustrial] en México”. Según este autor en nuestro país existen instituciones de investigación, programas de posgrado, diversas agencias gubernamentales encargadas de fomentar las actividades de innovación en el sector y un buen número de empresas especializadas en biotecnología. Pese a todo, la vinculación público-privada en el sector agroindustrial es escasa y poco productiva.

Por lo anterior, se han generado muchas expectativas sobre la aportación de las APP al crecimiento y desarrollo de la agroindustria mexicana. Pacheco (2005) sugiere que las alianzas podrían establecer una cooperación voluntaria que implicaría definir objetivos comunes en ciencia y tecnología e identificar beneficios para el sector privado y el sector público, así como compartir los riesgos asociados.

Sin embargo, también advierte que se debe tomar en cuenta que la mayor participación del sector privado en ciencia y tecnología puede tener varios riesgos. Por ejemplo, los empresarios podrían estar motivados por conductas oportunistas (maximizar rentas públicas) y no por los objetivos de la política gubernamental. Asimismo, es posible que las autoridades disminuyan su responsabilidad en el diseño, control y evaluación de políticas públicas.

En esta forma, existen al menos dos enfoques muy generales en torno a las APP. Para uno, las alianzas constituyen la posibilidad de conseguir beneficios financieros, así como para asegurar la eficacia de una política en ciencia y tecnología. Pero también éstas pueden estar relacionadas con un proceso de reducción de la influencia gubernamental en esta materia. En vista de estas consideraciones, la formación de APP no puede estudiarse, explicarse o interpretarse de manera general, sino dependerá, en cada caso, de la naturaleza específica del arreglo institucional logrado entre las partes.

Por ello, el realizar una investigación sobre APP en ciencia y tecnología requiere analizar la manera en que interactúan los agentes públicos y privados, a fin de conocer cómo se dividen el diseño y ejecución de políticas y la forma en que se financian dichas funciones. Idealmente, se necesita indagar si el marco institucional del proyecto, así como el tipo o modalidad de APP, son factores que inciden en los resultados de la colaboración. En virtud de lo anterior, el análisis que a continuación se presenta se apoya en la siguiente hipótesis de trabajo:

Los resultados de las alianzas público-privadas están influenciados por dos elementos principales: I) el tipo o modalidad de APP (que se dis-

tingue entre “contractual”³ y “participativa”⁴); y 2) la capacidad de los actores públicos o privados para financiar las APP.

El análisis de los casos de estudio se concretó a partir de la observación de los siguientes elementos:

1. El marco legal e institucional de la operación de APP en el ámbito mexicano.
2. Los mecanismos financieros y administrativos que hacen viable este marco en el campo de la ciencia y tecnología.
3. Los procesos de toma de decisiones, identificación de demandas y establecimiento de prioridades.

Estas categorías de análisis proporcionaron información acerca del funcionamiento de las APP, particularmente sobre la interacción de las condiciones locales y modalidades de los proyectos. En nuestro caso, para recopilar información se privilegió una selección de APP dedicadas a la innovación científica en el ramo agroindustrial. Cabe señalar que los datos se obtuvieron a partir de la revisión de los expedientes documentales de dos iniciativas de APP en el sector agroindustrial.⁵ Asimismo, se llevó a cabo una serie de entrevistas telefónicas con informantes clave para complementar los datos obtenidos a partir de la revisión de los expedientes.⁶

3. Este tipo de APP depende en gran medida de los acuerdos contractuales entre las partes y los objetivos del proyecto son determinados, principalmente, por el sector público. Este modelo implica una definición rigurosa de los compromisos establecidos. Por ello, existe un margen de maniobra limitado para que el sector privado pueda negociar las metas y plazos del proyecto.

4. En este tipo de APP se define un propósito general para la gestión del proyecto. Este modelo deja espacio para una mayor inclusión de las partes involucradas en todo el proceso del proyecto, desde la definición de las metas hasta la implementación, de ahí la etiqueta de participativa. Los compromisos y objetivos no están definidos de una manera muy detallada. Por ello, el sector público tiene menos control *ex ante* de los productos obtenidos.

5. Dichos expedientes se ubican en las páginas web de los proyectos analizados.

6. La intención de nuestro análisis, más que comprobar relaciones entre variables, estaba encaminada a explorar con cierta profundidad las interacciones que ocurren entre actores públicos y privados del sector agroindustrial. Dadas ciertas limitaciones financieras y de tiempo, no fue posible acudir a campo para realizar

Después de haber caracterizado los antecedentes y el contexto general de la problemática que se examina, se aborda esta temática describiendo en primer lugar el marco legal e institucional para la operación de las APP, para resumir posteriormente los mecanismos financieros y administrativos que le dan viabilidad en el campo de la ciencia y tecnología. A partir de estos resultados, se lleva a cabo un análisis de la implementación de las APP en proyectos de innovación agroindustrial.

Marco legal e institucional de la operación de las APP en el ámbito mexicano

Esta categoría de análisis se refiere a la existencia de un marco legal para respaldar los intereses de las inversiones en APP, así como la capacidad de las normas, regulación e instituciones para hacer cumplir esas leyes. En este sentido, la calidad del marco legal tiene impacto en los siguientes rubros: los derechos de propiedad, las disposiciones sobre resolución de controversias y rendición de cuentas, el alcance de la participación del sector privado, los criterios de selección de proyectos y el mecanismo de recuperación de costos. Si la calidad del marco legal es baja, los inversionistas podrían no estar dispuestos a enfrentar las contingencias de los proyectos de innovación, lo cual inevitablemente limitará su intención de asumir el riesgo y la permanencia de las inversiones (Bazdresch y Romo, 2005).

La figura de APP abarca un espectro muy amplio de esquemas de asociación; desde una simple contratación de servicios hasta un proceso de concesión. Por otra parte, la APP cambia dependiendo de la forma legal que adopte, es decir, del tipo de instrumento jurídico mediante el cual la

ejercicios de observación participante o para llevar a cabo las entrevistas de forma personal; sin embargo, los datos obtenidos ofrecen cierta evidencia de las interacciones que se deseaba identificar.

entidad pública se asocia con la entidad privada. En México las APP pueden clasificarse en cuatro categorías:

1. Empresas público-privadas o mixtas, que incluyen a las empresas de participación estatal, ya sea ésta mayoritaria o minoritaria, a los fideicomisos públicos, y a las empresas sin personalidad jurídica de participación mixta.
2. Contratación tradicional, que comprende la contratación de obra pública, servicios relacionados con la obra pública, arrendamientos, adquisiciones, y suministros o servicios.
3. Régimen de concesiones, que comprende las actividades sujetas a concesión, permiso, autorización o licencia mediante las cuales el Estado delega o faculta a una persona del sector privado para que explote un bien o servicio.
4. Contratación integral, que comprende la contratación a largo plazo de servicios que requiere la autoridad para poder dar un mejor cumplimiento a su objeto o función (Gutiérrez, 2011).

Cuando se trata de empresas público-privadas o mixtas,⁷ las APP pueden formalizarse a través de contratos de asociación en participación o contratos de fideicomiso. Este tipo de APP también puede surgir a través de contratos de sociedad, civil o mercantil; e incluso de decretos. Las leyes que las regulan son numerosas y entre ellas se encuentran la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de Entidades Paraestatales, la Ley General de Sociedades Mercantiles, la Ley General de Sociedades Cooperativas, la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, el Código de Comercio, el Código Civil Federal, y

7. A pesar de que esta clase de APP tuvo un importante desarrollo en México en el pasado reciente (de 1940 a 1975), actualmente se utiliza poco en nuestro país.

demás leyes similares en las entidades federativas y sus municipios.

Bajo la modalidad de contratación tradicional, las APP pueden formalizarse a través de la celebración de contratos específicos mediante los cuales las entidades privadas se obligan a realizar una actividad determinada como prestar algún servicio, proveer cierto equipo, suministrar determinado producto, arrendar bienes muebles o inmuebles, realizar una obra, entre otros. La contratación tradicional es el esquema de APP que mejor se conoce y más se utiliza en México.

La mayoría de los contratos que celebra el sector público con empresas privadas se encuentran regulados por dos instrumentos normativos: la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas; y la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios. El nombre que reciben estos ordenamientos en las diversas entidades federativas varía pero en todos los casos es posible identificarlos por la materia que tratan. Ambos cuerpos normativos han sido objeto de múltiples reformas tanto a nivel federal como en los estados.

Las APP también pueden formalizarse a través del otorgamiento de una concesión que autorice o faculte a la entidad privada para prestar un servicio público, explotar directamente un bien del dominio público o realizar ambas actividades conjuntamente; o bien, mediante la autorización que faculta a una entidad privada para realizar ciertas actividades. Las leyes que regulan esta clase de APP son la Ley General de Bienes Nacionales; además de aquellas que regulan la explotación de bienes del dominio público y la prestación de servicios públicos. A éstas se agrega una extensa gama de leyes federales en materias específicas, entre las cuales están la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Minera, la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la Ley de Aeropuertos, la Ley de Caminos, Puentes y Auto-

transporte Federal, la Ley de Puertos, la Ley Federal de Telecomunicaciones, la Ley Federal de Radio y Televisión, la Ley de Vías Generales de Comunicación, y la Ley General de Salud. A ellas se suma también un conjunto de leyes estatales y municipales en otras materias específicas.

Finalmente, en las últimas décadas se ha ido gestando a nivel mundial una nueva modalidad de APP, cuya formalización requiere la contratación pública de una serie de funciones y actividades que de manera integral quedan a cargo de una institución privada y que tienen por objeto proveer cierto bien o servicio. Bajo este rubro se encuentran los esquemas conocidos como Pidiregas (Proyectos de Inversión con Diferimiento en el Registro del Gasto) que se han utilizado en el sector energía bajo diversas modalidades, entre ellas: los contratos llave en mano, los contratos de construcción-arrendamiento-transferencia y los contratos de servicios múltiples. También se puede agrupar en este género a los proyectos para prestación de servicios (PPS), que se encuentran sujetos a una serie de reglas para asegurar una mayor transferencia de riesgos al sector privado.

En el ámbito federal esta clase de APP había sido ejecutada con fundamento en las disposiciones de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, a pesar de que este ordenamiento no fue diseñado para regular esta clase de asociaciones. Por ello, el 16 de enero de 2012, el Ejecutivo Federal aprobó la ley que plantea la adopción de un marco legal que regula este tipo de APP.⁸ En la exposición de motivos de esta ley se señala que el marco legal anterior no ofrecía los elementos indispensables

8. Se trata de la nueva Ley de Asociaciones Público-Privadas cuyo texto vigente se puede revisar en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5230740&fecha=16/01/2012 (consultado el 25 de marzo de 2013). Por su parte, a nivel estatal y municipal la experiencia de contratación integral ha sido más variada. En algunas entidades federativas se han realizado reformas para incorporar este esquema en su marco constitucional y legal, en otras los cambios han sido mínimos, y en algunas más, las iniciativas de reforma se encuentran siendo analizadas.

para auspiciar proyectos con esquemas integrales de APP. Además, los instrumentos legales con fundamento en los cuales se promovía la participación privada en actividades públicas no fueron diseñados para una APP de tipo integral. La Ley de Obras y la Ley de Adquisiciones resultaban poco flexibles para ese propósito.

Sin duda, la situación anterior inhibía la confección de algunos esquemas de APP. Además, la dispersión de normas generaba inseguridad y falta de certeza jurídica tanto a inversionistas como a servidores públicos. Por lo anterior, el aspecto clave y central del éxito de las APP dependerá de que se logre una adecuada distribución de riesgos entre el Estado y los privados. En efecto, como dice la exposición de motivos de la Ley de Asociaciones Público-Privadas, con la utilización de los esquemas tradicionales de contratación es habitual que el Estado se sobreproteja en materia de riesgos trasladando los mismos al sector privado. Esta situación se traduce en que el agente privado compense esos riesgos con mayores costos que se cargan al precio del contrato. En ese sentido, la nueva ley busca una distribución más eficiente de los riesgos propios de un proyecto de APP.

Los mecanismos financieros y administrativos que viabilizan la implementación de APP en ciencia y tecnología

Existen APP que se dirigen específicamente a la investigación agroindustrial. En éstas normalmente se involucran un centro de investigación (instituto o universidad pública) y compañías agro-empresariales y/o organizaciones de productores en el intercambio y en el uso común de recursos para lograr resultados de investigación que generen beneficios a la cadena agro-productiva. La innovación tecnológica en las cadenas agro-productivas tiene diversas formas de ocurrir en México. De acuerdo con la Organización para

la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2009), se puede innovar creando, copiando o comprando nuevas tecnologías que permitan obtener productos más atractivos para el mercado y con mayores beneficios.

No obstante, nuestro país enfrenta serias disyuntivas en la materia. Comprar tecnología puede ser la solución a problemas específicos, pero no siempre se está en la capacidad de hacerlo. Copiar y adaptar tecnología requiere cierto nivel de conocimiento especializado y recursos financieros que no siempre están disponibles. Por ello, la OCDE señala que las alianzas entre instituciones públicas y empresas del sector privado pueden mejorar el funcionamiento y la competitividad de las cadenas agro-productivas.⁹

Según la OCDE (2007), si las APP para la innovación en la agroindustria están bien estructuradas y manejadas pueden generar beneficios para las entidades privadas. Sin embargo, no los podrían obtener de hacerlo en forma individual porque les falta conocimiento, equipo técnico, recursos humanos o visión. También existen beneficios para la sociedad, mismos que no se pueden generar si a las instituciones públicas les falta financiamiento y el involucramiento en problemas reales y prácticos. Y por último, también hay beneficios para los investigadores y técnicos a través de la capacitación en un trabajo concreto.

Las APP para la innovación agroindustrial unen actividades del sector privado y público para beneficio mutuo. La lógica detrás de este argumento es que aunque los beneficios públicos y privados no coincidan, de hecho suelen ser muy diferentes, existe un espacio en el cual las entidades públicas y privadas sí comparten un interés común: la

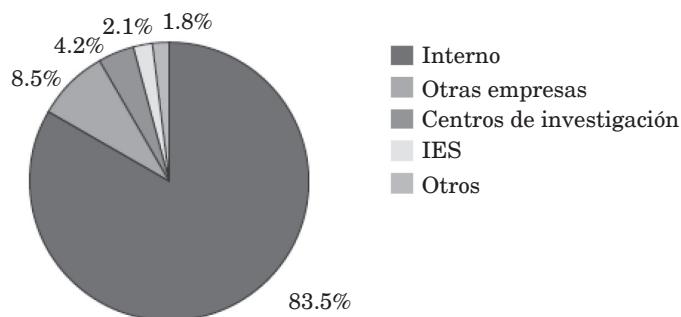
9. En México existen diversas instituciones públicas dedicadas a la innovación tecnológica en materia agrícola. Por ejemplo, se encuentran el Instituto Nacional de Investigación Forestal y Agropecuario (Inifap), la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Post-Graduados y la Universidad Autónoma Agrícola Antonio Narro.

investigación, como generadora de beneficios que pueden interesar a ambas partes. Hartwich (2007) argumenta que este espacio de interés común es el único entorno en el cual evolucionan las alianzas público-privadas.

Sin embargo, un primer obstáculo para el aprovechamiento de este espacio de interés común en México es la ausencia de mecanismos financieros y administrativos para la implementación de APP. Aunque existe un gran número de instituciones públicas de investigación que tienen producción científica en el sector agrícola, ésta no resulta en soluciones para las empresas por la falta de vinculación entre ambos sectores. Una medida para evaluar el grado de desarrollo de APP para la innovación es el porcentaje de trabajos conjuntos. La información nacional muestra que, en el año 2006, la mayoría de las empresas (más de 83%) dirigieron proyectos innovadores sin ninguna colaboración; mientras un pequeño porcentaje (8.5%) se comprometió para ese propósito con otras instituciones. Eso implica que una proporción pequeña de empresas colaboraron con instituciones que generan conocimiento (4.2% con centros de investigación, 2.1% con universidades) (gráfica 1).

De hecho, la dinámica de vinculación público privada en la agroindustria se caracteriza por las escasas interacciones entre actores poco habituados a desarrollar colaboraciones formales, informales y/o de comercialización. Según Casalet (2010) el sector privado cumple un rol limitado al contratar con el sector público algunas investigaciones, y no llevar a cabo actividades de innovación propias, ya que las empresas transnacionales suelen utilizar paquetes tecnológicos generados en sus países sede. Por otra parte, la mayoría de las investigaciones realizadas en las universidades se orienta a fines netamente académicos por lo que la interacción industria universidad es muy escasa. Lo anterior sugiere que la implementación de APP está enormemente limitada.

Gráfica 1
Colaboración de las empresas en proyectos innovadores con instituciones externas en México, 2006



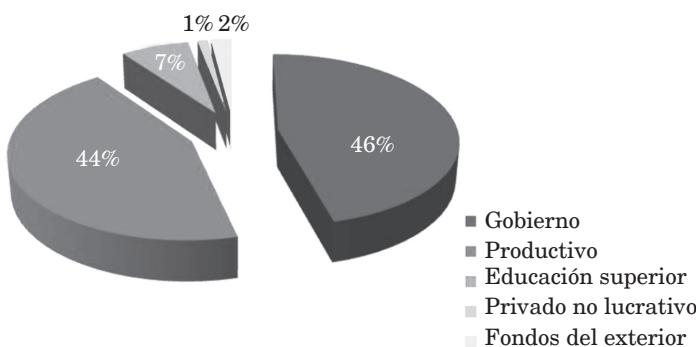
Fuente: OCDE (2009: 103).

Por ejemplo, en una encuesta levantada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en 2006, se advierte que casi dos de cada tres empresas diseñan proyectos innovadores exclusivamente con recursos propios; a su vez, 19% lo hace con fondos de los programas del gobierno y sólo 12% recurre a instituciones privadas (OCDE, 2009: 103). Así, un gran obstáculo para la implementación de APP en la innovación agroindustrial tiene que ver con la escasez de recursos financieros. Es necesario reiterar que el proceso del desarrollo de productos o procesos innovadores toma un periodo considerable de tiempo, desde las actividades de investigación que les dan origen, hasta el desarrollo de un producto o proceso susceptible de ser introducido al mercado y generar ganancias. Cada una de las etapas involucradas requiere de la inversión de capital y tiene asociado un grado de riesgo e incertidumbre que generalmente resulta inaceptable para la banca comercial.

De esta forma, las empresas que deciden emprender un proyecto de desarrollo tecnológico en México enfrentan

un ambiente adverso con respecto al financiamiento. Los empresarios mexicanos tienen, entonces, como opciones de financiamiento el uso de fondos propios, el financiamiento bancario, los apoyos gubernamentales, el capital de riesgo, y los inversionistas privados. De hecho, las fuentes de financiamiento del gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) han tenido una reducción en la participación del gobierno y un incremento del sector productivo. La contribución del gobierno al GIDE en 2008 fue de 46% y del sector productivo de 44% (gráfica 2).

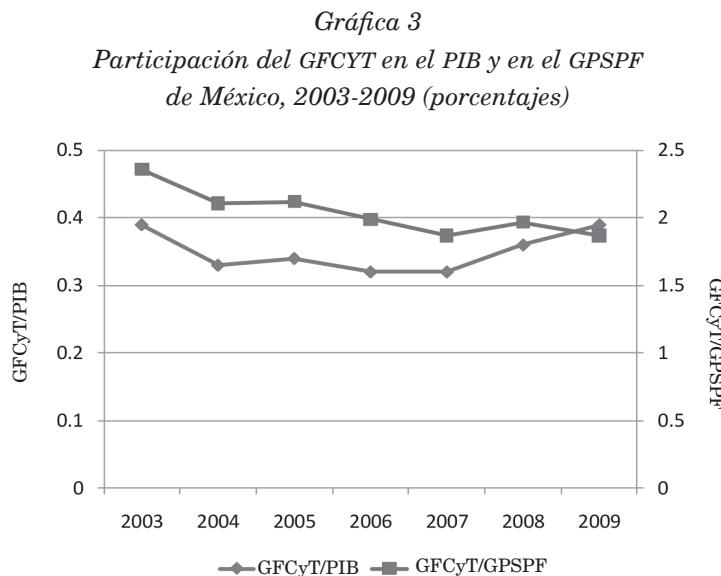
*Gráfica 2
Gasto en investigación y desarrollo experimental
por fuente de los fondos, 2008*



Fuente: Conacyt (2008).

Por lo anterior, resulta importante analizar la inversión que el gobierno destina a innovación en general y en particular la que hace en actividades agroindustriales. El porcentaje del gasto federal en ciencia y tecnología (GFCYT) como parte del Producto Interno Bruto (PIB) ha crecido al pasar de 0.32% en 2007 a 0.39% en 2009. Pero el valor del

GFCYT como proporción del Gasto Programable del Sector Público Federal (GPSPF) se estancó en 1.87% durante el mismo periodo (gráfica 3).



Fuente: Conacyt (2010: 18).

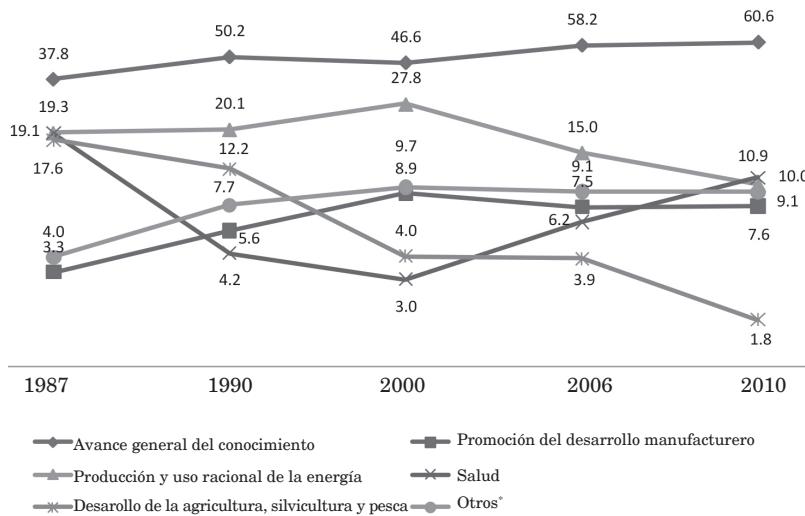
En cuanto a la distribución del GFCYT según objetivo socioeconómico, para el periodo 1987-2010, puede apreciarse un incremento en las asignaciones para el avance general del conocimiento (que pasaron de 37.8% en 1987 a 60.6% en 2010), junto con una reducción acelerada en las correspondientes al desarrollo de la agricultura, silvicultura y pesca (de 17.6% en 1987 a 1.8% en 2010),¹⁰ así como un ligero crecimiento de las asignaciones a la producción y el

10. En este rubro se agrupan los recursos destinados a innovación en actividades agroindustriales.

uso racional de la energía, promoción del desarrollo y salud (gráfica 4).

Gráfica 4

México. Distribución del gasto federal en ciencia y tecnología según objetivo socioeconómico, 1987-2010 (porcentaje)



Fuente: Analítica Consultores/Foro Consultivo Científico y Tecnológico/Conacyt (2009: 36).

Una de las conclusiones que puede obtenerse a partir de la lectura de las dos gráficas anteriores es que los programas de investigación e innovación para el desarrollo agroindustrial no cuentan con financiamiento suficiente. De esta forma, el espacio de interés común de las APP para la innovación agroindustrial está limitado por la capacidad para aportar recursos tanto del sector privado como del sector público. Así, esta variable se convierte en un elemento central a considerar en la viabilidad de las APP en esta materia.

Por otra parte y desde la perspectiva de los mecanismos administrativos que viabilizan las APP en el sector agroindustrial, en los últimos años se han venido institucionalizando diferentes instancias de concertación de acciones. Como parte de éstas han surgido las Fundaciones Produce; el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable, con representaciones equivalentes a nivel regional, estatal y municipal; los Comités por Sistemas Producto también con representación a diferentes niveles; y el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT).¹¹

Como parte de la evolución de los esfuerzos de coordinación entre los sectores público y privado, en 2005 se establecieron las Unidades de Innovación y Competitividad (UIC) como un mecanismo administrativo para aprovechar y optimizar la plataforma científica y tecnológica que durante muchos años el país ha venido construyendo en el sector rural. Estas unidades se suman a las instituciones de enseñanza e investigación; que cuentan con profesionales calificados y un acervo importante de conocimientos y complementan el marco institucional, jurídico y organizativo existente, en el que se incluyen diversos programas de apoyo a la comunidad científica del sector agropecuario y forestal.¹²

Para fomentar la investigación tecnológica, las UIC consideran un enfoque de sistema agroindustrial con una visión ampliada de cadena productiva. Este enfoque reconoce de forma explícita la importancia de diseñar estrategias adecuadas de investigación en alianzas público-privadas. De la evolución probable de los mercados importantes y con poten-

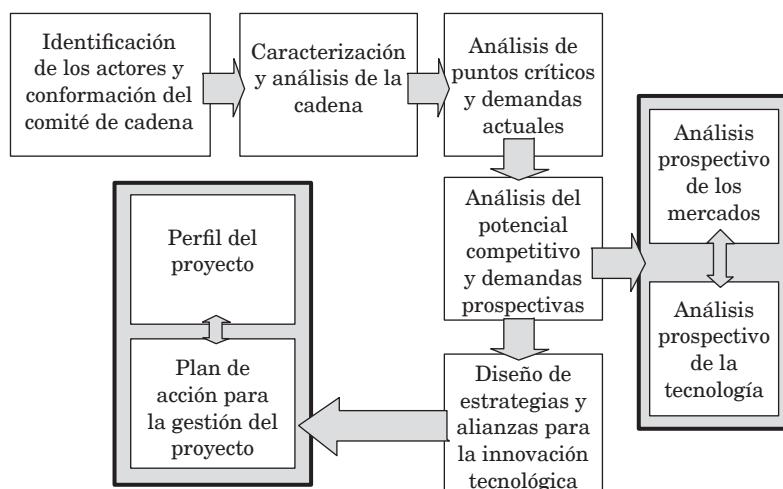
11. Para mayor información de estas instancias administrativas véase la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Documento disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf> (Consultado el 28 de octubre de 2011).

12. Se trata de programas como el Proyecto de Apoyo al Valor Agregado de Agro-negocios con Esquemas de Riesgo Compartido (Provar) y el Proyecto Estratégico de Agricultura Protegida (Proap), ambos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) (FCCYT, 2010: 72-75).

cial de crecimiento, se derivan los requerimientos específicos de la demanda. Este ejercicio prospectivo es fundamental para diseñar las estrategias de investigación. No es responsabilidad de las UIC la realización del estudio de mercado, sin embargo, de no contarse con esta información, se hace la propuesta a alguna Fundación Produce.¹³ En la gráfica 5 se presentan las diferentes etapas para la planificación de la innovación tecnológica vía alianzas público-privadas.

Gráfica 5

Etapas del proceso de innovación vía alianzas público-privadas en el desarrollo de cadenas agroindustriales



Fuente: Cofupro (2005: 12).

13. Las 32 Fundaciones Produce (una por cada entidad federativa mexicana) fueron creadas en 1996 por iniciativa del gobierno federal y de los gobiernos locales, a través del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Alianza para el Campo. Estas fundaciones son asociaciones de productores sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo es asegurar una mayor y mejor generación de tecnología agropecuaria y forestal en México. La misión de estas asociaciones se resume en apoyar a los actores de las cadenas agroindustriales en la innovación tecnológica para lograr un desarrollo sustentable.

La gráfica 5 sintetiza el proceso de innovación vía APP en el desarrollo de cadenas agroindustriales; no obstante, para obtener un entendimiento más profundo sobre el funcionamiento de este tipo de colaboración es necesario analizar casos concretos donde existan espacios de interacción entre los actores. El propósito de dicho análisis es observar la lógica y las ventajas que existen detrás de la formación de vinculaciones y de alianzas orientadas hacia la innovación agrícola. Al respecto, a continuación se presentan evidencias de dos casos de alianzas de innovación en el contexto rural mexicano.

APP en proyectos de innovación del sector agroindustrial mexicano

Para un análisis integral de APP, Kuhlmann (2003) sugiere evaluar los insumos que ponen los socios a disposición de la alianza, así como sus resultados y beneficios. Además, este autor aconseja realizar entrevistas, grupos de enfoque u otras herramientas cualitativas para detectar las tensiones y dilemas que resultan de la colaboración. Se trata de mostrar la utilidad de las APP respecto a la generación de tecnología, pero también se intenta entender el proceso de colaboración (Kuhlmann, 2003).

Apropiándose de estas perspectivas de evaluación, los casos que a continuación se presentan buscan proporcionar información acerca de las condiciones bajo las cuales los actores públicos y privados decidieron formar una alianza. Asimismo, este trabajo de investigación se propuso estudiar los mecanismos administrativos y financieros que permitieron la interacción entre productores y centros de investigación.

Proyecto integral de ganadería tropical sostenible en el Valle de Apatzingán, Michoacán¹⁴

Este proyecto se inició en 2006 en el Valle de Apatzingán, localizado en el sureste del estado de Michoacán; comprende un área de influencia que incluye los municipios de Apatzingán, Buenavista, Gabriel Zamora, Mújica, Parácuaro y Tepalcatepec y presenta climas tipo cálido subhúmedo, seco y muy seco. La problemática común de esta región es la baja rentabilidad y productividad de la ganadería tropical, causada principalmente por las condiciones climáticas y el mal manejo de los sistemas agropecuarios. La mayoría de los pastos son de mala calidad, aunado a ello se presenta un fuerte deterioro de los suelos teniendo como resultado baja productividad de follaje, lo que obliga a los productores a la compra de alimentos comerciales haciendo los sistemas ganaderos incosteables.

El método de trabajo en este proyecto fue de carácter *participativo* y tuvo como uno de sus principales productos un diagnóstico regional, mismo que fue la base para la intervención en los sistemas de producción, en la gestión de los recursos y en la recuperación del entorno natural. La estrategia por parte de los productores consistió en articular su problemática con la investigación, la transferencia de tecnología y la asistencia técnica que llevaban a cabo instituciones de enseñanza e investigación como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Fundación Produce de Michoacán. El financiamiento del proyecto proviene en su mayor parte de recursos de Sagarpa y este aporte público permite cubrir los salarios de los técnicos y gastos inherentes a la infraestructura de investigación. Por su parte, los productores aportan recursos financieros para cubrir costos relacionados con mantenimiento de vehículos y otros gastos recurrentes. En este caso, no se ha presentado

14. La información de este proyecto se obtuvo de la siguiente página web: www.producemich.org.mx (consultado el 28 de octubre de 2011).

un tercer actor que aporte recursos financieros o técnicos para potenciar el desarrollo y alcance de la alianza.

Como parte de los resultados del proyecto, se capacitó a 25 productores a través de la impartición de talleres, así como con el establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles en diversos distritos del trópico michoacano.¹⁵ Lo anterior dio como resultado el establecimiento de 250 hectáreas con sistemas silvopastoriles y la siembra de aproximadamente 5 millones de plantas de leucaena. Asimismo, se logró reducir a 50% la dependencia de alimentos concentrados y la utilización de insumos externos como la compra de semilla u otros forrajes (sorgo, soya, maíz). Adicionalmente, se obtienen ahora productos más saludables, ya que los animales consumen productos naturales y viven en condiciones más óptimas para producir carne y leche de mejor calidad.

En términos de ahorro en alimento, el proyecto con la conversión de pasturas a sistemas silvopastoriles ha ayudado a la alimentación de 400 vacas adultas que consumen 3kg de alimento/día (438 ton/año), lo anterior representa un ahorro de 50% en la compra de alimento (equivalente a 5,475 sacos de alimento con un costo aproximado de \$150.00), un beneficio económico de \$821,250.00 al año por la compra de alimento. En cuanto a la protección del entorno, se han reconvertido 350 hectáreas de praderas naturales o introducidas que se encontraban fuertemente erosionadas en

15. Uno de los resultados del diagnóstico realizado fue descubrir que los actuales sistemas ganaderos de la región generan problemas de degradación de los recursos naturales, ya que la actividad ganadera es una de las principales causas de deforestación y degradación de suelos. Por ello, esta APP tuvo como una de sus principales metas cambiar paulatinamente el panorama de los sistemas ganaderos, los cuales se basaban principalmente en la utilización de pasturas de monocultivo y una fuerte dependencia de insumos externos (granos y alimentos). Con la introducción de los sistemas silvopastoriles (asociación de leñosas, pastos y ganadería) se buscó obtener forrajes de mejor calidad y adicionalmente producir servicios ambientales. Los sistemas silvopastoriles permiten reconvertir pasturas degradadas a suelos más fértiles y fomentar el reciclaje de nutrientes en los sistemas, así como la generación de servicios ambientales y crear condiciones óptimas para la flora y fauna silvestres.

áreas de mayor productividad. Adicionalmente, se tienen otros beneficios indirectos como la captura de carbono al mejorar la fertilidad del suelo, además de crear condiciones climáticas más adecuadas para los animales de pastoreo.

Como complemento de la revisión y análisis de los documentos disponibles en la página *web* de este proyecto, se llevaron a cabo varias conversaciones telefónicas con personal adscrito al mismo, a efecto de obtener una mejor y más completa apreciación sobre su operación. La herramienta principal para la recolección de datos fue una entrevista semi-estructurada con investigadores de la Fundación Produce de Michoacán. Los actores de la alianza entrevisados identifican los siguientes efectos de las actividades realizadas en el marco de la alianza:

- A corto plazo se mantienen y generan empleos permanentes en el área rural, directos e indirectos.
- Se incrementa la productividad local de leche y carne de calidad.
- Se garantiza la disponibilidad local de alimentos, como consecuencia de los objetivos plasmados en la alianza con relación a la seguridad alimentaria.
- Se obtiene un manejo más racional de los recursos: suelo, agua y forestal al promover mejores prácticas de producción de forrajes, sistemas de pastoreo agro-silvo-pastoriles.
- En lo económico, se logra la valorización de la asistencia técnica por parte de los productores al aportar recursos para desarrollar la tecnología propuesta.
- Por su parte, se advierte que esta alianza fortalece la labor de investigación de la Universidad Michoacana, ya que responde directamente a la necesidad planteada por el productor, y se desarrolla una mayor capacidad técnica en los profesionales y académicos involucrados en la alianza.

Asimismo, de estas conversaciones resultó que el surgimiento de alianzas de innovación en el sector agroindustrial en Apatzingán enfrentó las siguientes limitaciones: la falta de espacios de interacción (tanto físicos como institucionales) donde los actores se pudieran encontrar para iniciar y planificar colaboraciones; la prevalencia de mecanismos de financiamiento “tediosos” y burocráticos para la formación de alianzas; y la escasez de especialistas en diversos rubros de la innovación agropecuaria, principalmente aquellos involucrados con el campo de la biotecnología.

Además, en opinión de las personas entrevistadas, los socios de las APP en innovación agrícola aprecian los beneficios que les genera la colaboración en cuanto al acceso a mercados, pero no en lo que respecta al aprendizaje sobre nuevos aspectos tecnológicos. Los actores que menos valor otorgan a este tipo de beneficios son los productores, que a veces entran en alianzas por la expectativa de conseguir subsidios a través del proyecto, pero que realmente no tienen intención de cambiar sus patrones culturales de cultivo o procesamiento de productos. Por eso en Apatzingán aunque la alianza ha sido exitosa, ésta no se inició con un claro entendimiento de las oportunidades para los sectores público y privado, sino que se fueron descubriendo en su proceso de desarrollo.¹⁶

Otra situación que fue frecuente en la experiencia de la APP de Apatzingán se refiere a que las interacciones entre los socios para la creación y negociación de la alianza estaban, en su mayoría, basadas en relaciones previas, especialmente entre grupos de productores y los proveedores de conocimiento y tecnología (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), a través de las cuales los socios se

16. Una de las conclusiones que se puede obtener al respecto es que no es indispensable que los productores tengan ideas claras respecto a las oportunidades de desarrollo tecnológico y comercial, pero parece esencial que las organizaciones promotoras de las alianzas, es decir las Fundaciones Produce, sí las consideren.

conocieron con anterioridad. En pocos casos los contactos se establecieron en los foros y plataformas de encuentro que la Fundación Produce programó para tal efecto.

Manejo agroforestal de ganado bovino de doble propósito en condiciones de temporal, sur de Sinaloa¹⁷

En diversos municipios del sur de Sinaloa (San Ignacio, Rosario, Concordia y Escuinapa) la sequía estacional y la mala distribución de las lluvias son los principales problemas que limitan la productividad del sistema agropecuario de temporal, ya que ocasionan un déficit de forraje en la época seca del año. A estos problemas se suman otros factores, como la erosión del suelo y la degradación de los recursos forrajeros y forestales de los agostaderos. El primero es ocasionado por la siembra de cultivos anuales en tierras no aptas, y el segundo por el sobrepastoreo. Dados estos factores, la degradación de los recursos naturales es un problema serio en esta región. Por ejemplo, al evaluar la pérdida de suelo, se pierden hasta 29 toneladas de suelo por hectárea por año en terrenos con barbecho continuo y en áreas con siembra de sorgo en labranza tradicional.

Para atenuar esta problemática, se inició una APP con la finalidad de llevar a cabo tareas de investigación (con un enfoque agroforestal integral que incluye la producción de ganado bovino), para proponer alternativas de transferencia tecnológica que redujeran los índices de degradación. A diferencia de la APP michoacana que tuvo un carácter más participativo, esta alianza se definió bajo una modalidad más contractual. La parte pública (el Inifap) estaba más interesada en resultados específicos de la investigación, pero carecía de la capacidad financiera para hacer el trabajo, por lo que recurrió a fondos privados (asociación de productores

17. La información de este proyecto se obtuvo de Fundación Produce Sinaloa (2011).

bovinos). Como parte de las cláusulas del contrato, la APP permitiría a los productores generar más ingresos con las innovaciones, aunque también se consideró compartir el riesgo del fracaso tecnológico.

La alianza es administrada por un representante de cada institución, aunque es la entidad pública la que realiza una evaluación de los resultados obtenidos y del desempeño del equipo técnico. Se busca, en la medida de lo posible, difundir ampliamente los resultados obtenidos por las nuevas tecnologías adoptadas. Asimismo, el Inifap realiza el control de lo planificado, lo cual se informa por medio de reportes trimestrales y anuales. Por otra parte, dentro de los recursos aportados por el Inifap, se incluye el pago del personal técnico. El resto del aporte es privado y se dirige a la adquisición de equipo, giras de trabajo, proveer servicios administrativos, logísticos y apoyo de oficinas. No obstante, el presupuesto es revisado y acordado anualmente por los representantes de ambas partes.

El objetivo general del proyecto fue demostrar las ventajas ecológicas y económicas del manejo integral de un sistema agroforestal con ganado bovino. En este caso, el paquete tecnológico constituye una asociación de árboles, arbustos, cultivos agrícolas, pastos y animales, y se fundamenta en principios acordes con un esquema de cultivo por temporal. Este paquete permite al agricultor diversificar la producción en sus terrenos, obteniendo en forma asociativa madera, leña, frutos, plantas medicinales, forrajes, carne, leche y otros productos agrícolas. El proyecto implicó el establecimiento de cerca viva (que consiste en plantar árboles en forma de líneas para delimitar los potreros, proteger los cultivos, así como controlar la erosión) y pastos como sistemas complementarios. Gracias a esta diversificación de unidades de producción, se logra obtener una productividad sostenible y con bajos riesgos, además de que mejora

la crianza de ganado vacuno con doble propósito (carne y leche).

Dentro de los resultados más destacados del proyecto se encuentran los siguientes: a) se estableció un módulo de transferencia de tecnología de 22 hectáreas de temporal con praderas, cercas vivas, cultivos múltiples, ensilaje de sorgo, y crianza de ganado bovino de doble propósito; b) se impartieron nueve cursos de capacitación en el manejo agroforestal integral con ganado bovino a 238 ganaderos; y c) 29 técnicos del Programa Prestadores de Servicios Profesionales Pecuarios fueron capacitados en el manejo agroforestal integral con ganado bovino. Estos técnicos atienden a los Grupos de Ganaderos para la Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) del sistema producto bovinos de doble propósito.

Para obtener mayor información sobre esta APP, también se llevaron a cabo entrevistas telefónicas con personal del Inifap que formó parte de esta alianza. Al respecto, las personas entrevistadas indican que la metodología utilizada por esta APP favoreció el logro de dos tipos de resultados: uno de asistencia técnica, que incluyó visitas a los productores, desarrollo de registros ganaderos, observación directa de las parcelas, con el fin de tener un diagnóstico de los retos y de las posibles soluciones por desarrollar. El otro componente de los resultados fue la capacitación, que permitió mejorar el conocimiento tanto de los propietarios de las parcelas como de sus trabajadores, en el manejo agroforestal de los recursos naturales. Esta capacitación se realizó mediante diversos cursos prácticos, giras de campo y seminarios.

Otro beneficio identificado por los socios de la alianza fue la generación de empleo directo e indirecto en las áreas rurales del estado. Asimismo, las innovaciones introducidas han permitido que se beneficien productores que no han sido atendidos directamente; pues han copiado dicho paquete tecnológico. De acuerdo con las personas entrevistadas, esta

APP es muy particular, ya que se consolidó gracias al apoyo económico de los socios privados, sobre todo considerando que la mayoría de las alianzas se crean en función de incentivos y fondos proporcionados por terceras organizaciones, como las Fundaciones Produce. Sin embargo, esta alianza ha sido una excepción a esa tendencia y se creó sin aporte de terceros, lo que la ha ayudado a ser más exitosa y sostenible.

Esta experiencia en algún sentido tuvo resultados similares a los identificados por Stezano (2012), quien observa, en un proyecto de colaboración público privada en Irapuato, al capital social como un factor decisivo de su éxito. Este autor sugiere que las redes y los vínculos interpersonales facilitan la coordinación de las actividades de capacitación y transferencia de tecnología entre actores públicos y privados; por lo que el recurso financiero pasa a segundo plano como elemento de éxito de las tareas de desarrollo científico tecnológico en el caso de la interacción entre el Centro de Investigaciones Avanzadas (Cinvestav), el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (Langebio) y las empresas agroindustriales de Irapuato.

No obstante, a través de la entrevista también se identificaron varios retos para el funcionamiento de este tipo de APP. Uno de ellos es la falta de consolidación de una oferta tecnológica en sistemas agroforestales. Según personal del Inifap, lo anterior es consecuencia del escaso apoyo brindado a la investigación en el campo de la producción animal, por lo que muchos institutos de investigación agropecuaria y universidades se han visto limitados en la consecución de fondos para la investigación pecuaria. Esta limitante de financiamiento se complica más en el caso de los sistemas agroforestales; debido a que la investigación arroja resultados en el mediano y largo plazo, lo cual es de poco interés para los privados.

En opinión de las personas entrevistadas, la no existencia de programas (gubernamentales y no gubernamentales) de

transferencia de tecnología y asistencia técnica en producción animal, y menos aún con énfasis en sistemas agroforestales, también provoca problemas para la consolidación de APP en este sector. Sobre todo porque la tecnología no se pone a disposición de los posibles beneficiarios por la falta de proyectos y programas que lo promuevan. Asimismo y tal como lo sugiere el Inifap, no hay interés en apoyar a la ganadería, a pesar de que bajo un manejo agroforestal, la cantidad de hectáreas que se puede reforestar podría ser más impactante que los resultados logrados por los programas tradicionales de reforestación.

Por último, el Inifap señala que hay un escaso conocimiento de las bondades de los sistemas agroforestales aplicados a la producción animal. La capacitación en sistemas agroforestales pecuarios ha sido escasa a todo nivel en el país y ha quedado circunscrita a un grupo de profesionales y técnicos, de instituciones de investigación y enseñanza. Son contadas las explotaciones pecuarias donde puede apreciarse agroforestería con animales y más difícil es observar dicha técnica en áreas grandes. Sin embargo, las prácticas agroforestales usualmente demandan mucha mano de obra; especialmente en el establecimiento y en las podas, que no es un problema a nivel de parcelas pequeñas pero sí lo es en extensiones grandes.

Conclusiones

El objetivo de este artículo fue identificar cómo se llevan a cabo las tareas de desarrollo científico y tecnológico a través de asociaciones público privadas. En general, se pudo observar que, al menos en el sector agroindustrial, se trata de un campo de conocimiento donde las empresas deciden invertir sin el apoyo del gobierno o de las universidades. Ello en sí conforma un factor que obstaculiza el proceso innovador, pues dichas tareas requieren de tiempo, inver-

sión y manejo de riesgos que sobrepasan las capacidades individuales ya sea de los actores públicos o de los privados. Por ello se requiere incentivar más la colaboración entre ambos actores.

En las experiencias revisadas, tanto en el caso de los proyectos de Sinaloa como de Michoacán se identifican varios logros en la colaboración público privada. Logros que tienen que ver con un buen aprovechamiento del espacio de interés común que hay entre empresarios y universidades. Como se pudo observar, la experiencia de Sinaloa fue productiva gracias a un esquema o modalidad de APP más contractual, donde la transferencia de tecnología se llevó a cabo de manera formal gracias a acuerdos y convenios de capacitación. El caso michoacano también fue exitoso pero por la flexibilidad de su esquema participativo y por la aportación de los recursos financieros de la iniciativa privada.

Ambas experiencias son una muestra de aliento en un ambiente extremadamente difícil para el desarrollo de mayor colaboración entre actores públicos y privados. A pesar de que se logró identificar una política expresa del gobierno en el tema de alianzas público-privadas en innovación agroindustrial—Unidades de Innovación y Competitividad (UIC)—, fue posible observar en este análisis que ésta, así como otros programas de creación de infraestructura, investigación e innovación no cuentan con financiamiento suficiente, y adolecen de una administración burocrática de los proyectos. De esta forma, el *espacio de interés común* de las alianzas público-privadas para la innovación agroindustrial en México está limitado por la creciente rigidez burocrática y la escasa aportación de recursos.

En el mismo sentido, la carencia de un marco legal robusto para el surgimiento de APP (salvo los recientes intentos de una nueva normatividad), inhibe el desarrollo de tecnologías de producción más aplicables por parte de instituciones públicas de investigación, lo cual limita la

productividad de nuestro sector rural. Esta situación no permite a los centros de investigación desarrollar mayores alternativas en la solución de problemas del agro mexicano.

A pesar de estos factores negativos, las alianzas público privadas analizadas muestran signos de evolución y progreso. Uno de ellos consiste en una mayor transferencia de conocimiento a los productores, cuyo proceso potencia el acceso y aplicación de nuevas tecnologías y logra metas de diseminación, como es el caso de la alianza en el sur de Sinaloa. El otro fin consiste en modernizar la producción básica, dentro de la cual se apoya la transferencia de tecnologías para la diversificación de productos básicos y su comercialización. La transferencia se logra mediante convenios flexibles, como fue el caso de la alianza michoacana, pero que al quedarse únicamente a nivel de producción básica, el potencial de innovación y desarrollo del sector productivo, se limita, pues pierde la oportunidad de agregar valor a lo producido.

En virtud de lo anterior, es posible concluir que las alianzas público privadas en esta materia podrían constituir un espacio propicio para potenciar el desarrollo de sectores agrícolas poco competitivos, por medio de la investigación aplicada a resolver los problemas más urgentes que enfrentan los productores. Ello es aún más significativo en el entorno actual, donde la apertura de mercado y la globalización demandan mejorar la calidad de los productos, cumplir estándares internacionales, contar con procesos más eficientes de producción, a fin de mantener, reactivar y promover el crecimiento de un sector que alberga y da sustento a muchos hogares mexicanos. ☰

Fecha de recepción: 11 de enero de 2012

Fecha de aceptación: 1º de julio de 2013

Analítica Consultores/Foro Consultivo Científico y Tecnológico/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2009). *Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Prospectiva México Visión 2030*. México: Conacyt.

Bazdresch, Carlos y David Romo (2005). El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México. Documento de trabajo Cidecyt, núm. I. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas.

Casalet, Mónica (2010). Velos y desvelos entre el poder y la ciencia. *Revista Innovación RICEC*, vol. 2, núm. I. Recuperado el 24 de marzo de 2013 de: http://ricec.info/images/stories/articlerevue/vol- ume2_N1/article/IRICEC3_-_MONICA_CASALET.pdf.

Cimoli, Mario (2000). *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*. Londres: Continuum.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2010). *Informe General del estado de la Ciencia y la Tecnología en México 2009*. México: Conacyt.

— (2008). *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*, edición de bolsillo. México: Conacyt.

Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce (Cofupro) (2005). *Unidades de Innovación y Competitividad por cadena agroindustrial. Manual ejecutivo*. México: Cofupro.

Freeman, Chris y Luc Soete (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. Massachusetts Institute of Technology Press: Cambridge.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT) (2010). *Catálogo de programas para el fomento empresarial y la vinculación, 2010*. México: FCCYT.

Fundación Produce Sinaloa, AC (2011). *Resultados de proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología 2009-2010*. México: FP Sinaloa.

Bibliografía

Bibliografía

Gutiérrez, Melesio (2011). Rompiendo esquemas: comentarios al proyecto de Ley de Asociaciones Público-Privadas. *Ingeniería Civil*, vol. 61, núm. 501, pp. 28-31.

Hartwich, Frank (2007). Seguridad alimentaria en la práctica. Formando alianzas público-privadas para la innovación agrícola. Documento de trabajo del International Food Policy Research Institute (IFPRI). San José, Costa Rica.

Instituto Belisario Domínguez (2010). *Estudio sobre la constitucionalidad de la Ley de Asociaciones Público Privadas*. México: Senado de la República. Recuperado el 12 de septiembre de 2011 de: www.politicayestadoibd.org/SP/recurso.ver.php?cve=LsljDOGa.

Klijn, Erik-Hans y Geert Teisman (2005). Public-Private partnership as the managing of co-production. Strategic and institutional obstacles in a difficult marriage. En Hodge, Graeme y Carsten Greve (eds.), *The Challenge of Public-Private Partnerships. Learning from International Experience*. Cheltenham: Edward Elgar.

Kuhlmann, Stefan (2003). Evaluation of research and innovation policies: a discussion of trends with examples from Germany. *International Journal of Technology Policy*, vol. 26, núms. 2-4, pp. 131-149.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2009). *Estudios de la OCDE de Innovación Regional en 15 estados mexicanos*. París: OCDE.

— (2007). *OECD Rural Policy Reviews*: México. México: OCDE.

— (2004). *Understanding Economic Growth*. París: OCDE.

Pacheco, Américo (2005). Políticas públicas, intereses y articulación política: Cómo se gestaron las recientes reformas al sistema de ciencia y tecnología en Brasil. *Serie Políticas Sociales*, núm. 37. Chile: CEPAL.

Stezano, Federico (2012). Construcción de redes de transferencia ciencia-industria en el sector de biotecnología en México. Estudio de caso sobre las vinculaciones

tecnológicas entre investigadores de Cinvestav Irapuato y Langebio y empresas del sector agro-biotecnológico. *Estudios Sociales*, vol. 20, núm. 39, pp. 11-38.

Bibliografía