

LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN NECESARIA PARA EL CAMPO MEXICANO

YOLANDA CRISTINA MASSIEU TRIGO*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es reflexionar sobre los graves problemas tecnológicos, sociales, ambientales y alimentarios que atraviesa el sector agropecuario, el peso que ha tenido en ellos el modelo tecnológico hegemónico y las necesidades reales para que la investigación en ciencia, tecnología e innovación (CTI) ayudara a resolverlos. Busco también señalar con algunos datos, cómo la política pública de los sexenios de Calderón y de Peña Nieto no fueron suficientes ni adecuadas para este objetivo, y señalo algunas recomendaciones para que se pueda avanzar en una política de CTI para el sector agropecuario que contribuya a resolver problemas de interés nacional como la soberanía alimentaria.

El modelo tecnológico hegemónico, controlado por las empresas agrobiotecnológicas (ETAs), se ha impuesto en el campo mexicano y data de la década de los cincuenta del siglo pasado. Se generó con la llamada Revolución Verde (RV), un proyecto internacional de investigación agrícola cuyo objetivo era supuestamente eliminar el problema del hambre en el mundo a través del aumento de los rendimientos. La tecnología se basó en semillas mejoradas, riego, mecanización y agroquímicos, de manera que resultó muy costoso para la mayoría de los productores de México, que desde esa época y a la fecha son minifundistas de temporal.

Esta modernización agrícola implicó el menosprecio de la agricultura campesina en pequeña escala como poco productiva y atrasada. Actualmente hay reflexión teórica acerca de las virtudes ecológicas de una agricultura diversificada en pequeña escala, y las características depredadoras a nivel social y ambiental del monocultivo de alto rendimiento emanado de la RV,

* Profesora-investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

que se impuso como modelo hegemónico. Una agricultura agroecológica en pequeña escala no ha sido nunca un proyecto de soberanía alimentaria promovido por el gobierno, pese a la urgencia de una opción actual al deterioro ambiental y el cambio climático. Ejemplifico con el caso del maíz esta reflexión para nuestro país, dada su importancia económica, social, alimentaria, ecológica y cultural.

Reviso brevemente el gasto en CTI dedicado al sector por parte de los dos sexenios más recientes, para señalar la insuficiencia y falta de idoneidad de esta política respecto a las necesidades reales del sector agropecuario mexicano. Concluyo el texto con una serie de recomendaciones para una política de CTI adecuada para resolver los graves problemas que atraviesa este sector.

EL MODELO TECNOLÓGICO HEGEMÓNICO EN EL CAMPO MEXICANO Y SUS EFECTOS

Los últimos tres siglos de industrialización capitalista han sido suficientes para destruir la naturaleza a niveles sin precedentes. Las tecnologías promovidas por las corporaciones multinacionales a partir de la 2ª mitad del siglo XX, reiteradamente se presentan como la única opción para terminar con el hambre. El paquete tecnológico de la (RV), del cual México fue el primer laboratorio basado en semillas híbridas mejoradas, agroquímicos, riego y mecanización, si bien logró aumentos importantes de rendimientos en trigo y maíz, generó problemas ambientales como la erosión del suelo y las variedades de los cultivos, la contaminación de suelos y aguas por los agroquímicos. También generó problemas socioeconómicos como el agrandamiento de la brecha entre productores empresariales (que pudieron acceder al modelo) y agricultores campesinos que producen en condiciones de pobreza y pluriactividad, así como un aumento en los costos de producción debido a la dependencia de insumos producidos mayormente por las ETAs.

Dicho paquete tecnológico se volvió hegemónico a nivel mundial y es vigente hasta nuestros días, pero la promesa de acabar con el hambre sigue siendo incumplida. La crisis alimentaria en 2008 se manifestó en alzas en los precios de los alimentos básicos a nivel mundial (en México inició en 2007 con los aumentos en la tortilla). Se dio como parte de una crisis sistémica global en el ámbito ecológico, energético y financiero; y se propusieron varias explicaciones: la urbanización e industrialización de China e India en años recientes, que condujo a cambios alimenticios y una mayor demanda de granos importados; las importantes cantidades de granos destinados por EU para producir etanol, como parte de una estrategia de este país para de-

pende menos del petróleo (Massieu y González, 2009); la bursatilización de los granos en la Bolsa de Chicago, que conduce a la especulación y encarecimiento ficticio. El índice de precios de los alimentos de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) subió de 97.7 en 2003 a 201 en 2008, 213 en 2012 y nuevamente 201.8 en 2014. Para el caso de los cereales, estas cifras fueron de 99.2, 232.1, 236 y 191, respectivamente (FAO-1, 2015). A partir de los años noventa, los precios de los alimentos han sido ascendentes pese al optimismo de la FAO, porque decrecieron de julio a agosto de 2015. Casi no ha disminuido el número de personas con hambre: a nivel mundial había más de 800 millones en 1994-1996 y 795 en 2014 (PMA, 2015). El reto de producir suficientes alimentos en un mundo en el que los recursos naturales se agotan es enorme, y la correlación de fuerzas favorece a las grandes corporaciones agroalimentarias y biotecnológicas, que continúan promoviendo un paquete de monocultivo oneroso en términos ambientales y sociales.

La crisis ecológica es hoy una realidad anterior a la crisis económica, energética y alimentaria global de 2008 (Bartra, 2008). El problema socioambiental se agudiza por la crisis energética, que implica que el petróleo es ya un bien escaso y de alta volatilidad, cuyo costo de extracción y daño ambiental tienden al alza. La producción alimentaria también se ve afectada por la expansión de los agrocombustibles, con un alto costo ambiental (Acuña y Massieu, 2015). En México aún son un proyecto incipiente, pero es previsible que ante la escasez futura de petróleo se recurrirá a otras fuentes de energía. Estos cambios en el mundo energético contribuyen al deterioro ecológico y a socavar la producción alimentaria, pese a que muchas veces se presentan con un disfraz “verde” (Moreno, 2012; McMichael, 2010).

La destrucción ecológica es grave para la agricultura, con problemas para producir suficientes alimentos ante fenómenos meteorológicos que se presentan en fechas no esperadas (sequías, heladas, inundaciones) y acaban con cosechas enteras. La escasez y carestía de los alimentos son las consecuencias, y la viabilidad de los agricultores campesinos de pequeña escala es aún más crítica. Ante ello, las corporaciones multinacionales agroalimentarias ya se preparan para ofrecer tecnologías que apoyen la “resiliencia” al CC. Los recursos genéticos agrícolas han sido preservados históricamente por los campesinos sin ninguna remuneración, y son un recurso estratégico para garantizar la alimentación mundial y revertir la crisis ecológica, como es el caso de las variedades nativas de maíz y otros cultivos alimentarios que estos productores siembran en México.

Ante este problema, es cada vez más evidente que la política de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) es tanto insuficiente como inadecuada: se han desmantelado las instituciones públicas de investigación, que funcionan

con escaso presupuesto, y desde las dependencias gubernamentales, con recursos también insuficientes, se promueve que los productores continúen usando el paquete tecnológico de la RV y dependan de compras cada vez más costosas de semillas mejoradas, agroquímicos y maquinaria producidos por las ETAs, quienes son las más beneficiadas con estas políticas. La presión permanente desde hace varios años por liberalizar la siembra de maíz transgénico en México forma parte de esta tendencia. El modelo tiene efectos ambientales negativos, y a la fecha la PCTI no le ha apostado a una vía agroecológica de policultivo en pequeña escala, que sería socialmente más justa y amigable ambientalmente, al promover la agricultura campesina.

Existen regiones del planeta ubicadas como “previas” o fuera de la modernidad, con formas civilizatorias distintas de relación con la naturaleza. Son áreas rurales de países como India, China, Egipto, Indonesia, Perú, Bolivia, Guatemala o México, donde la presencia de pueblos indígenas campesinos, pescadores, artesanos y forestales confirma la existencia de otros modelos civilizadores. No se trata de formas arcaicas que han permanecido intocadas a través de los siglos, sino que han resistido, convivido y dialogado con la modernidad. Los países latinoamericanos con sociedades y culturas relevantes antes de la conquista tienen hoy presencia significativa de población campesina e indígena; los campesinos mexicanos forman parte de estos grupos.

En México existen más de mil experiencias de sustentabilidad comunitaria, principalmente en el centro y sur del país, en torno al café orgánico, el manejo forestal, ecoturismo, conservación comunitaria, producción de miel y otros productos orgánicos (Toledo, 2015:14).

América Latina se perfila como un reservorio de iniciativas y proyectos novedosos, poniendo en práctica formas alternativas de producir, circular y consumir. Esto se está creando poco a poco y desde abajo, Toledo identifica aquí la creación de una nueva “modernidad alternativa” y los teóricos del buen vivir (Acosta y Gudynas, 2012) hacen una crítica profunda al discurso del desarrollo, con su objetivo de crecimiento económico ilimitado, sin consideración social o ambiental algunas. En nuestro país, pese a estas iniciativas, se insiste en políticas neoliberales y megaproyectos depredadores, con lo que el deterioro ambiental avanza: el Inventario Nacional Forestal indica que se pierden hasta 326 mil hectáreas anuales de bosques y selvas (SNIF, s/f). Las políticas públicas recientes para la producción de alimentos se inscriben en la visión modernizante que favorece a los grandes capitales nacionales y extranjeros, y en el manejo la pobreza con programas asistencialistas. Ello se relaciona estrechamente con el problema alimentario y la PCTI para el agro.

El modelo agrícola hegemónico, basado en el control de las ETAs, se ha expandido a todo el orbe desde los años setenta del siglo pasado, y ha podido moldear cambios en la alimentación y las relaciones sociales de las agriculturas de los países periféricos (McMichael, 1999). Para los países dependientes alimentariamente, como México,¹ existe un reto enorme con respecto a la política agrícola y la PCTI, ya sea que se fomente una vía basada en la gran propiedad y la tecnología de las ETAs, o que se opte por apoyar a pequeños productores con agricultura diversificada. En ambos casos se trata de una decisión de Estado (Pistorius y Van Wijk, 1999), y en México esto es particularmente importante en el caso del maíz, por ser nuestro país centro de origen, por tratarse del cultivo y alimento principal, y por una rica cultura muy antigua alrededor del grano.

Anteriormente se consideraba a la agricultura un sector estratégico, y se concebía a la soberanía alimentaria como el objetivo de autosuficiencia a lograr por los gobiernos, importar más de 25% de alimentos básicos se consideraba riesgoso. Esta concepción es sustituida en los ochenta por aquella en la que el mercado internacional es el mejor garante de la seguridad alimentaria, que “[...] pasa a considerarse en términos de las variables macroeconómicas de un país y se menosprecia el riesgo de escasez y encarecimiento de los alimentos al reducirlo a un sencillo monitoreo del mercado internacional y la disponibilidad de divisas internas” (González, 2007:13).

McMichael (2009) distingue entre seguridad y soberanía alimentarias, el concepto de seguridad abstrae el problema de la producción y promueve los intereses privados de las ETAs. Identifica al movimiento global por la soberanía alimentaria como una respuesta proteccionista ante la crisis alimentaria actual, que incluye al movimiento Comida Lenta, movimientos agraristas por la tierra, movimientos campesinos en defensa de su producción y sus mercados, conservadores de semillas y ambientalistas, todos ellos amenazados por el decreciente apoyo público a la producción de alimentos (que se refleja en la PCTI), el aumento de importaciones y el control creciente de las ETAs sobre la producción agrícola y la alimentación. El autor destaca la diversidad de este movimiento, impulsado globalmente por la Vía Campesina. La crisis alimentaria reciente ha reposicionado el concepto de soberanía alimentaria, para McMichael (2009) es la demanda central que cohesiona el movimiento campesino global, y para Martínez y Rosset (2014)

¹ En este capítulo llamo autosuficiencia alimentaria a la capacidad de un país para producir la mayor parte de sus alimentos. Por soberanía alimentaria entiendo la autonomía de un Estado para decidir su política agroalimentaria. Considero como seguridad alimentaria la posibilidad del acceso a los alimentos, sin importar su procedencia. Asimismo, tomo en cuenta la acepción más reciente de soberanía alimentaria, que se refiere a la capacidad de las familias campesinas de producir tanto sus propios alimentos como excedentes para el mercado (Martínez y Rosset, 2014).

está ligado a la agroecología y la agricultura campesina. A partir de un recuento del manejo del concepto en los encuentros internacionales de la Vía Campesina, estos últimos autores sitúan a la agroecología como una respuesta sustentable al agronegocio.

El concepto de seguridad alimentaria neoliberal implica que hay que asegurar el acceso del alimento a la población mundial, y que será abastecido por el agronegocio y las ETAs, promotores de un modelo tecnológico altamente productivo y contaminante, sin importar que en los países dependientes alimentariamente (como México) se destruyan las economías campesinas locales productoras de alimentos. Por ello, la viabilidad de la producción campesina de alimentos también pasa por la defensa de sus mercados locales. La vía tecnológica que apuesta a métodos agroecológicos en las unidades campesinas diversificadas, a través del diálogo de saberes, representa la opción global para la soberanía alimentaria y asegura la supervivencia de los recursos naturales del planeta. La soberanía alimentaria ha sido construida socialmente como una demanda común de productores campesinos en el mundo. Desafortunadamente, estos aspectos no son considerados por la política agrícola y la PCTI del Estado mexicano.

NECESIDADES SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES: HACIA UNA TECNOLOGÍA EQUITATIVA Y SUSTENTABLE

Para este apartado ejemplifico la falta de sustentabilidad del modelo tecnológico hegemónico promovido por la PCTI hacia el agro en nuestro país con el caso del maíz, dada su importancia socioeconómica, alimentaria, ecológica y cultural. En 2014 se sembraron aproximadamente 7.4 millones de hectáreas de maíz grano, con un rendimiento promedio de 3.3 toneladas por hectárea (SIAP, 2015). Desde los setenta, México es dependiente de las importaciones de maíz amarillo para alimentación animal y uso industrial, ello se agudizó a partir de 1994 con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). En el caso del maíz blanco, que es para consumo humano, el país es autosuficiente, básicamente se produce en Sinaloa, con altos costos y rendimientos, siguiendo el modelo de la RV, pero los productores medianos y pequeños han tenido que resistir y organizarse ante los estragos de las políticas neoliberales y el TLCAN. Estos últimos tienen un gran potencial para aumentar su producción y contribuir a la oferta nacional del grano, pero requieren de políticas adecuadas a su escala y condiciones, que a la fecha no se han dado. En este trabajo enfatizo cuáles serían las necesidades para lograr este objetivo en cuanto a PCTI, pues las actuales políticas productivas son insuficientes y los presionan para usar el paquete de la RV,

que muchas veces les resulta incosteable por los altos costos de los insumos, principalmente fertilizantes y semillas.

El sector semillero expresa bien el nudo problemático en torno al problema alimentario y la falta de políticas adecuadas en cuanto a CTI, así como los mecanismos de control del modelo agrícola hegemónico. En México existe ancestralmente la producción y mejoramiento de semillas nativas de maíz, que pueden utilizarse cada periodo de siembra, seleccionadas por mujeres y hombres campesinos. En cada ciclo agrícola adquirieron una adaptación al medio, desarrollándose un conocimiento colectivo que se transmite a las generaciones venideras.

La RV significó un cambio radical, las semillas se transformaron en mercancías monopolizadas por las corporaciones, la agricultura más productiva fue accesible a un reducido grupo de empresarios agrícolas y adoptó un costoso paquete tecnológico, basado en monocultivo de semillas híbridas mejoradas, riego, mecanización y agroquímicos (Hewitt, 1975). La investigación en un inicio estuvo a cargo del Estado a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, con reproducción y distribución de simientes por la Productora Nacional de Semillas (Pronase). Veinte años después, a fines de los años sesenta, la iniciativa privada crea la Asociación Mexicana de Semilleros (AMSAC), desarrollando la investigación y comercialización de semillas híbridas de maíz.

El Estado, en los años noventa, abre la posibilidad de una mayor intervención de la iniciativa privada y del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP),² quien distribuía sus variedades entre medianos y pequeños productores (Espinosa *et al.*, 2014). Si tomamos en cuenta que la mayor parte de los productores mexicanos tienen menos de cinco hectáreas, 2.7 millones de unidades de producción, el 71.6% del total (Cortés, 2017), es evidente que estos agricultores requieren de una estrategia de producción semillera y de PCTI en general que sean adecuadas para ellos.

Las instituciones públicas fueron la base de la RV entre los sesenta y noventa del siglo pasado. Posteriormente, con la inauguración de las políticas neoliberales en los ochenta, la firma del TLCAN y venta de empresas paraestatales en los noventa, Pronase, fue desplazada por empresas trans-

² El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) fue creado a fines de los cuarenta del siglo pasado *ex profeso* con el proyecto de la RV, que recibió financiamiento de la Fundación Rockefeller. Posteriormente, la infraestructura pública científico-tecnológica agropecuaria creció y se crearon los institutos de investigaciones forestales y pecuarias. Para los años ochenta, con las políticas neoliberales, todos estos institutos se fusionaron en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), que sobrevive hasta la fecha con escaso financiamiento público.

nacionales, al monopolizar la reproducción y venta de semillas híbridas. Se impone la dependencia de estas simientes con una productividad eficiente cada ciclo en los países centrales, basada en el paquete tecnológico de la RV. Los países periféricos tuvieron una adopción incompleta de la tecnología ante la falta de recursos. Esta situación es considerada por los promotores de este modelo agrícola hegemónico como un retroceso de la modernidad, y la economía campesina es vista como tradicional y atrasada, por lo que debe modernizarse o desaparecer. En años recientes en Jalisco nació la industria semillera privada nacional, cuando en 2002 ex investigadores del INIFAP y de empresas transnacionales como Monsanto, constituyeron su propia industria, dado que tenían el conocimiento y la capacitación necesaria. Esta nueva industria genera una oferta para los productores de mediano y bajo rendimiento, quienes componen al grupo más grande, menospreciado por las empresas transnacionales por considerarlo poco atractivo como comprador.

La industria semillera nacional se encuentra en expansión, más de cien empresas abastecen a un mercado regional y local (Espinosa *et al.*, 2014), con rendimientos similares a los de las empresas transnacionales y menores precios. En 2012 se constituye la organización de Semilleros Mexicanos Unidos, con 15 empresas pequeñas y grandes, destacando Novasem, Aspros y la asociación cooperativa Proase en Chiapas, que distribuyen sus semillas en 18 estados (Chauvet *et al.*, 2014) con una serie de dificultades. En contraste con las empresas transnacionales, no cuentan con infraestructura suficiente para producción, ni un sistema de distribución y publicitario que promueva sus materiales mejorados. Pese a ello, han ido ganando mercado y presencia entre los productores de maíz, y sus simientes han demostrado buen comportamiento en diversas regiones, con menores costos.

Un problema tecnológico y ambiental presente en las decisiones para lograr remontar la dependencia alimentaria de Estados Unidos (sobre todo ahora que se renegocia el TLCAN, con una presión aún mayor del vecino del norte para lograr ventajas), es que es necesario buscar opciones tecnológicas más sustentables ambientalmente, menos costosas y equitativas socialmente. Tantos años de promover la costosa tecnología de la RV entre los productores de maíz y otros granos ha tenido efectos profundos, como la desaparición del sistema milpa en varias regiones.

Este sistema menospreciado, tanto por los científicos y técnicos formados con el modelo de la RV como por los cuadros gubernamentales encargados de las políticas productivas, ha sido valorado recientemente por los agroecólogos por sus virtudes de conservación de recursos naturales que con la tecnología convencional se van deteriorando, como el suelo y el agua. La crítica se centra en su supuesta baja productividad, lo cual es así si se observa con el

enfoque del monocultivo, pero este argumento ignora que se trata de una producción diversificada. Además de la clásica combinación maíz-frijol-calabaza, en la parcela campesina se obtienen otras plantas alimenticias como el chile, verdolaga, tubérculos, hortalizas, frutales como melón o sandía, amaranto, chía, quintoniles, huauzontles, tomatillos, quelites, quintoniles, entre otras, dependiendo de la región (Aguilar *et al.*, 2007). Recientemente, diversas organizaciones campesinas y ambientalistas han propuesto revivir el sistema MIAF (milpa con árboles frutales), que genera mayor valor agregado para los pequeños y medianos productores, y aumenta las virtudes agroecológicas de la diversificación, al proporcionar un muro vivo que detiene la erosión del suelo, mayor secuestro y captura de carbono, y mayor resistencia a problemas de heladas y sequías (Cortés, 2017:82-83).

Desafortunadamente, la milpa diversificada y ambientalmente amigable, preservada por los campesinos mexicanos por cientos de años, tiende a desaparecer ante la promoción sin cortapisas de la tecnología de la RV, tanto por las instituciones gubernamentales como por las propias ETAs que se benefician con la venta de los insumos necesarios. Las presiones de mercado también contribuyen, pues los maíces nativos característicos de la milpa no tienen la misma aceptación que los híbridos de monocultivo en la industria de la masa y la tortilla, la avicultura, porcicultura y demás compradores internos del grano. El resultado es que en varias regiones del país, y sobre todo en aquellos productores cuyas cosechas van al mercado, la milpa tiende a desaparecer, aunque se conserva en las siembras para consumo familiar.

El impacto devastador del TLCAN en los pequeños y medianos productores de maíz dio origen a varias organizaciones campesinas, que buscaron mejores condiciones de producción en cuanto a costos de los insumos y comercialización. Una de ellas es la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras Campesinas (ANEC), que cumplió 22 años en 2017. Me interesa destacar aquí su experiencia en cuanto a CTI para la producción de maíz, porque la organización ha transitado en estos años, de dedicarse casi exclusivamente a promover mejores precios y condiciones de comercialización para los productores de sus organizaciones regionales, a la activa búsqueda y difusión de un paquete tecnológico sustentable y de menores costos que la tecnología de la RV (que requiere insumos cada vez más caros, especialmente fertilizante y semillas). La propuesta de ANEC es la Agricultura Campesina con Conocimientos Integrados (ACCI), en la cual se parte de reconocer los saberes campesinos e impulsar la aplicación de técnicas agroecológicas para construir una agricultura sustentable de menores costos (Cobo *et al.*, 2017). Para impulsarla, entre otras medidas, la ANEC está involucrada en generar sus propias semillas.

La polémica acerca del maíz transgénico en el país es sin duda uno de los aspectos que más transparentan las tensiones entre la tecnología fomentada desde las instituciones gubernamentales y las ETAs, que busca el alto rendimiento del monocultivo sin reparar en costos ambientales y sociales, y un variopinto movimiento social, integrado por organizaciones campesinas, ambientalistas, académicas, de consumidores, entre otras. Uno de los méritos de dicho movimiento es que ha logrado tender redes entre sectores rurales y urbanos en el tema de la agricultura y la alimentación. Este grupo de actores sociales ha presionado porque no se liberalice la siembra comercial del maíz transgénico en el país, con argumentos de daños sociales, ambientales y alimentarios. Específicamente, hay preocupación por el destino de las variedades de maíces nativos, un reservorio de genes de valor estratégico ante los problemas del cambio climático, que ha sido preservado por generaciones por productores campesinos y está ligado a la rica cultura culinaria de nuestro país. El maíz transgénico que se promueve desde las ETAs y sus aliados gubernamentales y académicos argumenta razones de alto rendimiento, para lo cual sin la siembra comercial de estas nuevas plantas México no podrá alcanzar la autosuficiencia alimentaria. Estos argumentos son cuestionables, pues las variedades transgénicas que se promueven son resistentes a insectos y herbicidas, y éstos no son los principales problemas de los productores mexicanos, que se dan más bien en el ámbito de la comercialización y los costos (Chauvet *et al.*, 2014), problemas que ha atacado ANEC desde hace más de 20 años.

Mención aparte merecen los riesgos a la salud del consumidor, que no han sido suficientemente investigados, si bien está claro que el herbicida glifosato, incluido en el paquete tecnológico del maíz transgénico resistente a este agroquímico, es cancerígeno (Mesnage *et al.*, 2015). Otro problema que no mencionan los promotores de estas nuevas plantas es el aumento de la dependencia de los productores hacia las ETAs, con costos de producción crecientes. La polémica ha sido intensa y a la fecha la liberalización comercial del maíz transgénico en el país está detenida por una medida cautelar ante una demanda colectiva presentada en 2013 (Demanda Colectiva, s/f), y ha traído el tema del maíz a medios científicos y del movimiento social, evidenciando que es necesaria PCTI acorde con el interés nacional.

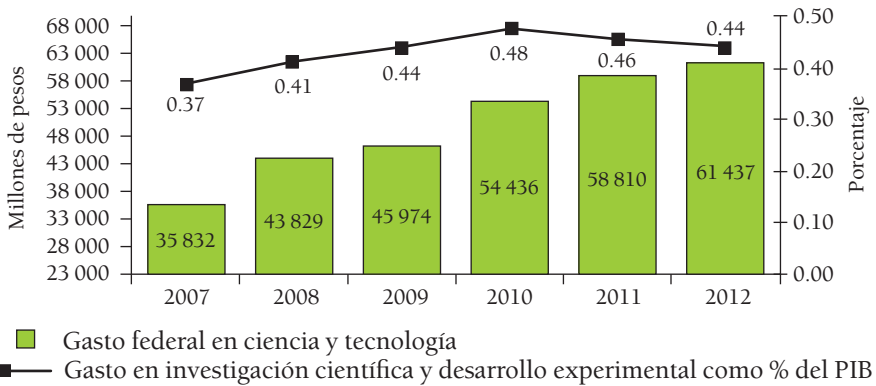
LA POLÍTICA PCTI PARA EL CAMPO MEXICANO

Es un hecho conocido que el gobierno mexicano, contraviniendo las recomendaciones internacionales, nunca ha destinado a investigación científica y tecnológica el 1% del producto interno bruto (PIB) recomendado por la

Organización de Naciones Unidas para alcanzar un nivel de desarrollo aceptable. Por el contrario, se promueve la importación de tecnología y a partir del sexenio de Vicente Fox, se usan fondos públicos destinados a investigación para supuestamente fomentar la investigación en grandes empresas privadas. La insuficiencia de fondos para generar tecnologías propias y adecuadas, que permitieran ampliar los beneficios sociales del desarrollo tecnológico y tener mejor posición en el comercio internacional, se expresan en los fondos públicos destinados a este rubro. Dentro de ello, la investigación dedicada al sector agropecuario es aún más castigada.

Durante el sexenio de Calderón, de 2006 a 2012, se pasó de 35 832 millones de pesos (0.37% del PIB) en 2007, en gasto federal en ciencia y tecnología, y en investigación científica y desarrollo experimental a 61 437 (0.44% del PIB) en 2012, con la inversión más alta en 2010, el 0.48% (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2012). Véase gráfica 1.

GRÁFICA 1
GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL, 2007-2012



¹ Para 2012 cifras estimadas al cierre del año.

FUENTE: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, citado en Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2012), *Sexto Informe de Gobierno*, Ciudad de México, disponible en <<http://calderon.presidencia.gob.mx/informe/sexta/>>.

Con respecto a la investigación y fomento a la producción agropecuaria, en el 6° Informe de Gobierno de Felipe Calderón se habla del objetivo de “generar certidumbre y agregación de valor en las actividades” (*ibidem*) y acciones que eleven la competitividad del maíz, frijol y caña de azúcar para enfrentar la desgravación arancelaria total de acuerdo a lo establecido en el TLCAN en 2008. Para ello, se asignaron 19 mil millones de pesos. Cabe recordar aquí que la crisis alimentaria mundial, con alzas sin precedente en los

precios de los alimentos, se da justamente en 2008 y que en México dicha crisis se anunció con aumentos desmesurados en el precio de la tortilla, como expuse anteriormente, hechos indicativos de que los fondos destinados a elevar la competitividad de los alimentos básicos no tuvieron mucho efecto. Los datos del mismo informe respecto a infraestructura científico-tecnológica se refieren al Campus de la Ciudad del Conocimiento de Monterrey, del Instituto de Investigaciones Eléctricas y el Centro de Innovación del Parque Tecnológico de Monterrey. Para lo relacionado con producción agropecuaria, pesquera y alimentación se dan algunos datos de inversión de 175 millones de pesos en el Instituto Nacional de Pesca (diez millones), un laboratorio de la Universidad Tecnológica del Mar en Tamaulipas, así como 70 millones para equipamiento del Instituto de Ecología, A.C. y el Centro de Investigaciones en Alimentos y Desarrollo, A.C., así como 95 millones de pesos para apoyar proyectos de apicultura y ganadería. El fondo sectorial SAGARPA-CONACYT destinó 64.3 millones de pesos para proyectos estratégicos para la atención de necesidades de los sistemas producto de chile, fresa, vainilla, berries, guayaba, bioenergéticos y energía renovable, cambio climático e inocuidad agroalimentaria, entre otros.

El último informe de gobierno del calderonismo reporta como resultados de su política de fomento al sector agropecuario, al primer semestre de 2012, que se invirtieron 770 millones de pesos en el Componente de Apoyo a los Productores de la Cadena Productiva de Maíz y Frijol (PROMAF): “para contribuir al logro de la seguridad alimentaria nacional y fortalecer la competitividad de los productores de maíz y frijol” (*ibidem*). En este mismo año se habla de que se recibieron solicitudes de “inducción de paquetes tecnológicos” en las siembras de maíz y frijol, y que se destinaron fondos por tipo de productor (cuadro 1).

Como sucede en los informes de gobierno, se dan sólo datos sin referente de comparación, en este caso, si consideramos que la mayor parte de los productores de baja escala, de transición y de hasta tres hectáreas producen en tierras de temporal, y consideramos que el total de la producción de maíz en temporal se da en aproximadamente 7 447.6 millones de hectáreas, el 85.5% del total de 8 441 millones de hectáreas (SIAP, 2010:22), es fácil apreciar la mínima inversión pública para fomentar la producción de estos agricultores, que son la mayoría en el campo. Los apoyos para los tres tipos de productores llegan a las 752 218 hectáreas, apenas el 10% del total.

En el gobierno de Enrique Peña Nieto continuó la tendencia decreciente de inversión en CTI, más acentuada para lo relacionado con el campo y la alimentación. Se informa que entre septiembre de 2016 y junio de 2017 se aplicaron 44 programas con recursos económicos orientados a la generación del conocimiento científico y tecnológico, a cargo de 13 dependencias

CUADRO 1
FONDOS FEDERALES PARA INDUCCIÓN DE PAQUETES TECNOLÓGICOS PARA MAÍZ
Y FRIJOL POR TIPO DE PRODUCTOR, 2012

<i>Tipo de productor</i>	<i>Cantidad (millones de pesos-mdp)</i>	<i>Superficie (hectáreas)</i>
Baja escala	38.1	145 900
Transición	270.5	298 000
Alto rendimiento	107.7	34 700
De hasta 3 hectáreas	339.1	308 318
Total	755.4	752 218

FUENTE: elaboración propia a partir de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, citado en Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2012), *Sexto Informe de Gobierno*, Ciudad de México, disponible en <<http://calderon.presidencia.gob.mx/informe/sexto/>>.

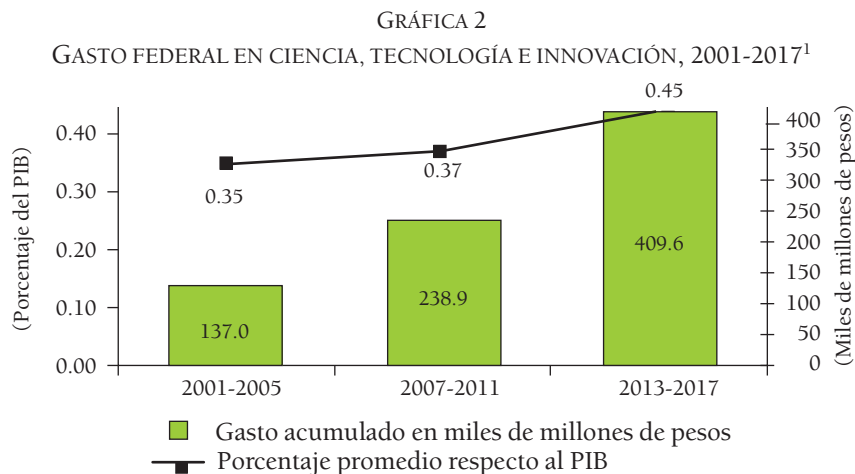
del gobierno federal y la Procuraduría General de la República, dos entidades de la administración pública federal y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.³

El presupuesto federal acumulado en CTI de 2013 a 2017 ascendió a 409 563 mdp, superior a los de los dos sexenios anteriores, pero aún inferior al 1% del PIB recomendado, pues apenas alcanza 0.45% de éste, como se observa en la gráfica 2 (*ibidem*).

Con respecto al sector agropecuario, en el informe sólo aparecen créditos a través de la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero (FND), se habla de “clientes” y “población objetivo”, en ningún momento de interés nacional o soberanía alimentaria. El FND funciona a través de empresas de intermediación financiera, que canalizaron el 44.6% de los créditos otorgados.

De enero a junio de 2017 se otorgaron créditos por 33 454 millones de pesos, lo cual representó un incremento real de 21.8%, respecto de la colocación crediticia del mismo periodo de 2016, en beneficio de 351 953 productores rurales del país, distribuidos en 2 005 municipios en el territorio nacional (*ibidem*).

³ Las 13 dependencias que participan en el Presupuesto de Egresos de la Federación en Ciencia, Tecnología e Innovación son las secretarías de: Gobernación, Relaciones Exteriores, Defensa Nacional, Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comunicaciones y Transportes (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2017:351).



¹ Para 2017 cifras estimadas a diciembre.

FUENTE: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2017), *Quinto Informe de Gobierno*, Ciudad de México, pp. 351-563, disponible en <<http://www.presidencia.gob.mx/quinto-informe/>>.

La mayoría de los créditos otorgados no se dieron para proyectos productivos, sino para turismo rural, que se financió con 129 millones de pesos. En el aspecto productivo se habla de los Fondos de Inversión de Capital en Agronegocios (FICAS), con los que:

Se promovió la aplicación de mejores prácticas de gobierno corporativo en las 20 empresas invertidas en el portafolio, acumulando una inversión de 4 804.5 millones de pesos, con una participación de FOCIR por 1 496.5 millones de pesos, de manera que se dote de certidumbre a la banca comercial para incentivar su participación en dichas empresas, con condiciones de financiamiento más competitivas para las empresas del sector (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2017:361).

Se informa también que la FND otorgó, entre agosto de 2014 y junio de 2017, financiamiento a 330 403 pequeños productores por un monto de 29 246 millones de pesos, con créditos menores a 100 mil pesos, en promedio (*ibidem*). No hay una sola mención a inversión en infraestructura en favor de los productores rurales, y si consideramos que en el sector agrario mexicano hay 1.6 millones de propietarios privados y 5.6 millones de ejidatarios y comuneros (Robles y Concheiro, 2012), resulta evidente la escasa cobertura que cubren los créditos de los que se informa, apenas el 4.8% del total de productores recibe algún financiamiento.

En el aspecto de investigación, en la Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atención a Problemas Nacionales se financiaron 498

proyectos con un monto de 871 millones de pesos entre 2014 y junio de 2017. De enero a junio de 2017, el Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fito-genéticos, financió 31 proyectos con una inversión por 372 millones de pesos, 36.9% más que lo invertido en 2016 (259.7 millones de pesos). Este gasto se destinó a proyectos relacionados con pepino de mar, sorgo, grano, biomoléculas, xanthomonas, frutillas, malanga, anonáceas, extractos bioactivos, cormos de malanga, mole negro, calabaza, café, aguacate, mejoramiento genético de *jatropha*, sorgo dulce, nopal y desechos de pesca, como proyectos en curso. Se informa de siete proyectos concluidos: trigo, arroz, jamaica, vainilla, mecanización higuera, mejoramiento genético de higuera, agave tequilero y mezcalero y moringa. Estos proyectos ejercieron 98.3 millones de pesos, y hay seis proyectos finiquitados: edulcorantes, semillas de higuera, biodiesel en México, carne, abulón y cultivo rentable de peces, por 49.2 millones de pesos. Pese a que se considera que se apoyaron proyectos estratégicos a nivel regional y nacional de acuerdo a las demandas del sector agroalimentario, si recordamos que en el 2017 se aprobó un presupuesto de 6 700 millones de pesos destinados a los partidos políticos a nivel federal para las elecciones de 2018 (*Animal Político*, 2017), queda claro que la inversión en CTI no es de las prioridades del gobierno de Peña Nieto.

A MANERA DE CONCLUSIÓN: ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA UNA ADECUADA POLÍTICA DE CTI PARA EL AGRO MEXICANO

Es necesario aumentar el gasto en CTI en todas las áreas, pero especialmente en lo referente al sector agropecuario, privilegiando el tema de la soberanía alimentaria y la producción sustentable. Esto debe comprender la producción interna de alimentos básicos sanos y producidos de manera amigable con el medio ambiente. Ello permitiría que los niveles de nutrición de la población mexicana permitieran su desarrollo en condiciones saludables, revitalizaría el mercado interno de alimentos y preservaría para el futuro recursos vitales como el agua, el suelo, los bosques y la biodiversidad.

Una política de CTI orientada de esta manera tendría que basarse en aprovechar el potencial que la pequeña agricultura diversificada tiene para abastecer los alimentos del país de manera sustentable. Para ello es necesario profundizar en la investigación y aplicación de técnicas agroecológicas susceptibles de aplicarse por parte de los productores campesinos. Se tendrían que investigar y potenciar las virtudes ambientales del sistema milpa, fomentándolo como modelo productivo.

Ya hay camino avanzado en organizaciones como ANEC en este aspecto, por lo que tanto la política de CTI como la de fomento a la producción alimentaria tendrían que llevarse a cabo en colaboración con las organizaciones de productores. Específicamente, es muy importante que la PCTI apoyara la producción de insumos estratégicos, como las semillas, aprovechando las virtudes y conservación de las variedades nativas en el caso del maíz, conjuntamente con las organizaciones de productores y la naciente industria semillera nacional.

Se tendría que privilegiar la producción interna de alimentos con inversión pública suficiente y adecuada, que fomentara el contacto de las instituciones de CTI con las organizaciones de productores campesinos, y dejar de promover la liberalización comercial de los granos, que ha perjudicado directamente a los pequeños productores, ocasionando frecuentemente el abandono de parcelas y su salida de la producción. Apoyar la producción campesina contribuiría a revitalizar el mercado interno y reconstruir el tejido social de la sociedad rural, especialmente en aquellas regiones dominadas por la violencia del crimen organizado. Es decir, apoyar una producción campesina de alimentos básicos suficientes para la población, basada en una CTI que trabaje en colaboración con este objetivo, es abrir una salida de futuro para el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Alberto y Eduardo Gudynas (2012), “El buen vivir o la disolución de la idea del progreso”, Rojas, Mariano (coord.), *La medición del progreso y del bienestar. Propuestas desde América Latina*, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., pp. 103-110
- Acuña, Olivia y Yolanda Massieu (2015), Biofuels, “Socio-Environmental Violence in Rural Mexico”, en *Latin American Perspectives*, vol. XX, núm. XXX, Month 201-X, pp. 1-16, disponible en <<http://lap.sagepub.com/>>.
- Aguilar, Jasmín, Catarina Illsley y Catherine Marielle (2007), “Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos”, en Gustavo Esteva y Catherine Marielle (coords.), *Sin maíz no hay país*, 1ª reimpresión, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Culturas Populares de México, pp. 83-122
- Animal Político* (2017), “INE aprueba gasto histórico para 2018, repartirá 6.7 mil MDP a partidos e independientes”, disponible en <<http://www.animalpolitico.com/2017/08/ine-gasto-partidos-2018/>>.
- Bartra, Armando (2008), “Fin de fiesta. El fantasma del hambre recorre el mundo”, *Argumentos, Crisis alimentaria, Abundancia y hambre*, año 21,

- núm. 57, mayo-agosto, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, pp. 15-34.
- Chauvet, Michelle, Elena Lazos, Yolanda Castañeda, Yolanda Massieu, Arcelesia González, Lucio Noriero y Francisco Ávila, (2014), *Impactos sociales, económicos y culturales de la posible introducción de maíz genéticamente modificado en México. Resumen ejecutivo y general*, México, UNAM/UAM, FIBIO/CIBIOGEM.
- Cobo, Rosario, Lorena Paz Paredes y Armando Bartra, *22 años abriendo brecha*, México, ANEC/Itaca.
- Cortés, José Isabel (2017), “El sistema milpa intercalada con árboles frutales (MIAF)”, en Adelita San Vicente Tello (coord.), *Hagamos milpa, fortalezcamos la agricultura campesina*, México, Oxfam-México/Semillas de vida, A.C./Red Temática sobre el Patrimonio Biocultural/Fundación Donde, Colección Patrimonio Biocultural del México, pp. 81-89.
- Demanda colectiva maíz (s/f), disponible en <<http://demandacolectivamaiz.mx/wp/>>.
- Espinosa Calderón, A., Antonio Turrent Fernández, Margarita Tadeo Robledo, Adelita San Vicente Tello, Abel Gómez Montiel, Roberto Valdivia Bernal, Mauro Sierra Macías, K.Y. Mora García, N. Gómez Montiel, Sierra Macías y Benjamín Zamudio González, (2014), “Ley de Semillas y Ley Federal de variedades vegetales y transgénicos en México”, en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 5, núm. 2, Texcoco, febrero-marzo, pp. 293-308, disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342014000200010>.
- FAO-1 (2015), *Organización para la agricultura y la alimentación. Situación alimentaria mundial, Índice de precios de los alimentos*, 10 de septiembre, disponible en <<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/>>.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2012), *Sexto Informe de Gobierno*, Ciudad de México, disponible en <<http://calderon.presidencia.gob.mx/informe/sexto/>>.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2017), *Quinto Informe de Gobierno*, Ciudad de México, pp. 351-563, disponible en <<http://www.presidencia.gob.mx/quintoinforme/>>.
- González, Humberto (2007), “La gobernanza mundial y los debates sobre seguridad alimentaria”, en *Desacatos*, núm. 25, Seguridad Alimentaria y Desarrollo rural, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), septiembre-diciembre, pp. 7-22.
- Hewitt, Cynthia, (1975), *La modernización de la agricultura mexicana. 1940-1970*, México, Siglo XXI Editores.

- Martínez, María Elena y Peter Rosset (2013), “Rural Social Movements and Dialogo de Sabers, Territories, Food Sovereignty and Agroecology”, ponencia núm. 4 en la Conferencia Internacional de la Universidad de Yale Food Sovereignty, a Critical Dialogue, *The Journal of Peasant Studies*, Septiembre 14 y 15, disponible en <http://www.yale.edu/agrarian.studies/foodsovereignty/pprs/4/_Rosset_Torres_2013.pdf>.
- Massieu, Yolanda y Arcelia González Merino (2009), “El nuevo vínculo alimentario energético y la crisis mundial”, en *Veredas*, año 10, núm. 18, UAM-Xochimilco, pp. 63-88.
- McMichael, Philip (1999), “La política alimentaria global”, en *Cuadernos Agrarios Nueva Época*, núm. 17-18, Globalización y sociedades rurales, Federación Editorial Mexicana, pp. 9-2.
- McMichael, Philip (2009), “Food Sovereignty, Social Reproduction and the Agrarian Question”, en Cristóbal y A. Haroon Akram-Lodhi (eds.), *Peasants and Globalization, Political Economy, Rural Transformation and the Agrarian Question*, Londres/Nueva York, Routledge ISS Studies in Rural Livelihoods, pp. 3-34.
- McMichael, Philip (2010), “Agrofuels in the Food Regime”, en *Journal of Peasant Studies*, vol. 37, núm. 4, pp. 609-629.
- Mesnage, R., N. Defarge, J. Spiroux de Vendômois y G.E. Séralini (2015), “Potential Toxic Effects of Glyphosate and its Commercial Formulations Below Regulatory Limits”, en *Food and Chemical Toxicology*, doi <10.1016/j.fct.2015.08.012>.
- Moreno, Camila (2012), “La economía verde y mercados de carbono”, en *Capitalismo Verde*, Ecuador, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, Estudios Ecologistas núm. 8, pp. 45-71, disponible en <<http://www.thecornerhouse.org.uk/sites/thecornerhouse.org.uk/files/libro%20capitalismo%20verde.pdf>>.
- Pistorius, Robin y Jeroen van Wijk (1999), *The Exploitation of Plant Genetic Resources*, Reino Unido, EUA, CABI Publishing, Biotechnology and Agriculture Series núm. 22.
- PMA (2015), *Programa Mundial de Alimentos “Hambre”*, disponible en <<http://es.wfp.org/hambre/datos-del-hambre>>.
- Robles, Héctor y Luciano Concheiro (2012), “Tierra, territorio y poder a cien años de la reforma agraria en México, lucha y resistencia campesindia frente al capital”, en Guillermo Almeyra, Luciano Concheiro, Joao Marcio Mendes y Carlos Walter Porto Gonçalves (coords.), *Capitalismo, tierra y poder en América Latina (1982-2012)*, tomo 3, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco/Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, pp. 181-224.

- SIAP Servicio de Información Alimentaria y Pesquera (2011), “Maíz, situación actual y perspectivas, 1996-2010”, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México, disponible en <http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-10.pdf>.
- Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) (s/f), disponible en <<http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/infys>>.
- Toledo, Víctor Manuel (2015), “Mesoamérica hacia el futuro. Crisis de la modernidad, ecología política y pueblos indígenas”, en *Lección inaugural en la Universidad Rafael Landívar, Guatemala*, Cara Parens, disponible en <https://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/24/Archivos/leccion_inaugural15.pdf>.