

## Instituciones, fondos y estrategias para la investigación agrícola y su desarrollo tecnológico en Sinaloa

Carlos Bañuelos Robles<sup>1</sup>  
César Aguilar Soto<sup>2</sup>

### Resumen

Los Estados modernos han establecido nuevas herramientas para lograr el desarrollo sus economías y para maximizar el aprovechamiento de los recursos. El apoyo al capital humano es una de las mejores inversiones del Estado; en el presente caso de un estado donde la agricultura determina el desarrollo económico. Para ello, es fundamental el análisis de los fondos, criterios e instituciones que determinan el fomento del conocimiento e investigación.

### Abstract

The modern States have established new hardware to achieve the development its economies and to maximize the use of the resources. The support to the human capital is one of the best investments of the State; in the present case of the state where the agriculture determines the economic development. For it, there is fundamental the analysis of the funds, criteria and institutions that determine the promotion of the knowledge and investigation.

1. Indicadores generales sobre Investigación y desarrollo y rasgos de la agricultura en Sinaloa

La innovación es fundamental para promover y alcanzar un desarrollo perdurable, frente a ello, es prioritario para cualquier país o región

promover e invertir en investigación y desarrollo tecnológico, por lo que, los especialistas en el tema, tanto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como es el caso de Gurria (2010) y Montoya (2016), señalan que el objetivo de todo gobierno para lograrlo es invertir entre el 1 y 3% del PIB de su país.

Según datos del Instituto de Estadística de UNESCO, los países que han logrado alcanzar, hasta ahora, dicho objetivo son Estados Unidos de América, China, Japón, Alemania, República de Corea, Austria, Suiza, Dinamarca, Finlandia y Suecia (Montoya, 2016). En México, dicho objetivo se ve lejos de lograrse, ya que se promueve poco en innovación y desarrollo y se invierte solo 0.5% del PIB en este rubro.

Sinaloa es reflejo de la situación nacional, al invertir sólo el .03% del PIB estatal en inversión en Investigación y Desarrollo Tecnológico, es decir, una cifra por debajo de la media nacional, que es de 0.46%. De igual manera, esto se manifiesta de manera poco positiva en el número de miembros del Sistema Nacional de Investigadores de Sinaloa en relación con el resto del país (INAPI, 2016).

Más aún, Sinaloa de acuerdo con los registros de la Evaluación sobre los Indicadores de Competitividad e Innovación del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) indican que, producto de los bajos niveles de promoción y resultados de investigación y

<sup>1</sup> Maestro en Políticas Públicas, Facultad de Estudios Internacionales y Políticas Públicas de la UAS

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Sociales y Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Estudios Internacionales y Políticas Públicas de la UAS.

desarrollo, posee un índice de competitividad media y un bajo potencial de innovación al ubicarse en los lugares 15 y 23, respectivamente en el país. En éste sentido, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) registra que la entidad aporta sólo 2% de miembros del Sistema Nacional de Investigadores, con 283 especialistas, de los cuales el 60% pertenecen a la Universidad Autónoma de Sinaloa; mientras que los apoyos para la investigación se han mantenido en un promedio en escasos 10 millones pesos anuales durante los últimos 8 años, indicadores que urge superar en el corto plazo para lograr un Sinaloa más próspero (CIAD-Culiacán, 2015b y UAS, 2016).



A su vez, las estadísticas del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT, 2012 y 2015), los coeficientes de los Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para Sinaloa por componentes, nos muestran que el estado se ubicó en la posición 15 en infraestructura para la investigación; en el lugar 20 en infraestructura empresarial; 27 en productividad científica; 13 en cuanto a población con estudios profesionales y de posgrado, y 29 en inversión en ciencia y tecnología, aspectos que son sumamente alarmantes, si se desea realmente promover un crecimiento estable y un desarrollo económico real en el corto plazo. Es decir, que Sinaloa requiere de verdaderas políticas públicas para lograr un mayor dinamismo económico y social.

Sumado a lo anterior, la Confederación de Asociaciones Agrícolas de Sinaloa (CAADES, 2016), la institución agrícola empresarial más

importante de la entidad, señala en su Diagnóstico sobre la Agricultura en Sinaloa, que, desde hace más de dos décadas, los recursos para investigación y desarrollo tecnológico en la agricultura son negativos. De igual manera, la mayoría de los agricultores indican que existen pocas instituciones dedicadas a la investigación agrícola, así como una situación de divergencia entre investigación, transferencia de tecnología e interés económico de los productores agrícolas aspectos que no les permite elevar sus niveles de competitividad frente a otros productores nacionales y del otros países.

A pesar de ello, el estado de Sinaloa continúa siendo una de las principales entidades agrícolas del país, sus zonas de cultivo representan el 34% de su extensión territorial; el 41% de su agricultura es de riego y 59% corresponden a cultivos de temporal (INEGI, 2011). Para el año de 2016, su área sembrada fue de 1 millón 268 mil 062 hectáreas, con las que logró una producción de 12 millones de toneladas de alimentos con un valor de 46 mil 718 millones de pesos, aportando con ello, el 38% de la producción agrícola de México (SIAP, 2016).

Sinaloa es líder nacional en producción de maíz, tomate, berenjena y pepino, esto ha sido posible, no sólo por la calidad de sus tierras, clima y sistema de irrigación, sino por el dinamismo, organización y capacidad de sus empresarios agrícolas.

Los diagnósticos anteriores, serán elementos estratégicos para la creación en el año de 1996 de la Fundación Produce<sup>3</sup> en Sinaloa,

---

<sup>3</sup> El modelo de trabajo de Fundación Produce, inició en Sinaloa bajo el mandato de Francisco Labastida Ochoa, como gobernador del estado (1987-1992),

quien al tomar el cargo de Secretario de la SAGARPA en el año de 1995 promoverá el sistema de alianza entre el sector público y el privado para impulsar el

organismo que tendrá como objetivos apoyar la promoción de cadenas agroindustriales para la generación y transferencias de innovación tecnológica, aspecto que permitirá elevar la rentabilidad y competitividad económica del campo (Mora, 2011), y particularmente la de vincular los intereses de los centros de investigación con los de los productores agrícolas, así como el de contribuir a la promoción y financiamiento de proyectos de investigación.

A partir de la Fundación Produce, se van a crear importantes convenios de colaboración con las grandes empresas de agronegocios, como fue el caso de: *Bimbo*, *Maseca*, *Nestlé* e industrias cerveceras. Los fondos logrados a través de estos convenios fueron transferidos al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para propósitos muy específicos de temáticas de investigaciones requeridas por las agendas económicas y de producción de dichas empresas. A partir de ello, éste Instituto se integró al consejo de Fundación Produce, instituyéndose en la organización de investigación más importante para la agricultura en nuestro país, integrada con más de 85 investigadores especializados. Con ello, se ha logrado avanzar de forma importante en la promoción y en la obtención de resultados de investigación, así como obtener fondos para implementar investigaciones relacionadas con materias primas que demandan dichas empresas.

El esquema económico de participación para la investigación de Fundación Produce se dio en su inicio con la participación del 80% de los

recursos provenientes del gobierno federal y 20% del gobierno estatal, después el esquema cambió a una relación de 90% de los recursos provenientes del gobierno federal y 10% estatal (García, 2017). A pesar de dicha disposición, a partir del año 2010, Fundación Produce dejó de recibir las aportaciones del gobierno del estado, dejando todo el gasto de operación al gobierno federal, aspecto que complicó su funcionamiento. Con ello, la inversión en investigación dejó de recibir un promedio de 20 millones por parte de SAGARPA (2016).

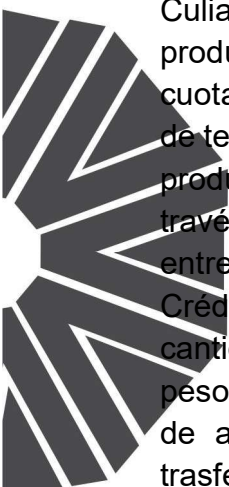
Por otro lado, con base al presupuesto de egresos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2016), instrumento por excelencia para la aplicación de políticas públicas orientadas a la agricultura, el gobierno federal acompañó de recursos a la Fundación Produce y creó un verdadero sistema de consulta a través de los consejos consultivos de Sinaloa, organismos encargados de detectar necesidades de investigación y transferencia de tecnología. De esta forma, se empezó a canalizar los recursos para la investigación en función de las necesidades de los productores, implicando en un principio sólo al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para posteriormente convocar la participación en esta iniciativa a otros centros de investigación, como: el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE), el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional

---

desarrollo del campo, dando forma en 1997 de la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (COFUPRO).

(CIIDIR-IPN) y la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Este esfuerzo de apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico agrícola se considera hasta ahora por los estudiosos del financiamiento del campo el más significativo en cuanto a la concreción de políticas públicas para promover y fortalecer la economía del campo.

Los esquemas para el apoyo económico a la investigación en la agricultura han ido cambiando: en el año 2016, se promovía sólo la transferencia y aplicación de tecnología, para el 2017, el fondo, así como los proyectos, que antes eran operados por Fundaciones Produce, deben tener el aval de los agricultores y estar vinculados a instituciones de investigación, como el INIFAP.



Producto de la política de financiamiento comentada, el sector agrícola del Valle de Culiacán, considerado uno de los más productivos del país, se le descuenta una cuota destinada a investigación y transferencia de tecnología de 1 al millar al comercializar su producción, cobrado como un impuesto a través de los centros de acopio, mismos que entregan a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), logrando recabar cantidades del orden de 30 a 35 millones de pesos, los cuales se suman a los programas de apoyo federal para la investigación y transferencia de tecnología agrícola. Situación que es vista como positiva por los productores, claro siempre y cuando haya transparencia en el manejo de los recursos recabados y sean ejecutados con criterios claros por Fundación Produce, es decir a la investigación orientada a granos.

La forma en que Fundación Produce dispone del recurso para promover la investigación es a través de reuniones por cadenas

productivas, a las cuales invitan a centros de investigación para determinar la factibilidad de las propuestas, eventos en los que también atraen a industriales y otros sectores implicados en la economía del campo, como la comercializadoras para analizar y acordar los temas prioritarios para ponerlos en manos de un cuerpo colegiado, el cual finalmente decide a quien se le da el proyecto para su concreción, normalmente lo recibe el INIFAP o el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD).

Algunos especialistas en el ramo agrícola de Sinaloa, como Sánchez (2017), aseguran que las vertientes principales de la investigación para la Fundación Produce son la reducción de costos y el incremento de la productividad, mientras que Gastélum (2017) señala que dicha Fundación, no ha considerado la relación costo-beneficio y ha descuidado el costo ambiental provocado por la contaminación que genera el uso de la tecnología de fertilizantes y pesticidas.

Frente a ello, se indica que un ejemplo de la necesidad de más apoyo al campo en Sinaloa se ubica en la producción de hortalizas, sector que demanda instituciones para fortalecer los procesos de investigación productiva, la cual ha quedado en manos de las empresas transnacionales. A pesar de esto, éste sector agrícola como se sabe es uno de los más productivos, debido a que se ha consolidado como un clúster, al unirse estratégicamente varias empresas del mismo ramo para recibir beneficios comunes, lo cual tiene tradición de más de 80 años. Sus antecedentes nos dicen de esa gran innovación tecnológica por la cual ha transitado, al pasar su cultivo de tomate en piso, a estacas, después a sistemas de riego por goteo y fertiirrigación, y finalmente a la promoción de la agricultura protegida.

En dicho sector hortícola, resalta que la investigación se ha realizado a través de la Comisión para la Investigación y Defensa de las Hortalizas (CIDH), misma que cuenta con el Centro de Validación de Tecnología y convenios con centros de investigación de países como EUA, Holanda e Israel. Es en esta Comisión donde se promueven foros de análisis de los horticultores sinaloenses para promover y fortalecer aspectos relacionados a la tecnología, mercado y defensa legal.

Al igual que en el sector hortícola, los productores de granos, promueven un esfuerzo importante en la transferencia de tecnología al organizar anualmente la Expo Agro Sinaloa. A pesar de ello, la mayoría de los fondos para la investigación agrícola son recabados vía la acción de los productores, los cuales acuden, como hemos indicado al mercado internacional, así como al apoyo de universidades de EUA, el Instituto de Israel y a las grandes empresas comerciales.

Entre las instituciones de investigación de carácter nacional, la que más ha destacado en el campo agrícola es el INIFAP, el cual tiene a su cargo, a través del Centro de Investigación Regional Noroeste (CIRNO), el Campo Experimental Valle de Culiacán (INIFAP Culiacán) fundado en 1961. Éste Centro, tiene como objetivos principales la investigación básica<sup>4</sup> y aplicada agrícola, pecuaria y forestal, para después transferirla a los productores.

El CIRNO cuenta con tres investigadores en el Valle de Culiacán, y en toda la zona noroeste con 11 especialistas, entre los cuales se encuentran: dos en el área de

vegetales, dos en garbanzo, dos en sorgo, uno en biotecnología, uno en entomología y dos de transferencia de tecnología pecuaria. Sin embargo, a pesar de su trascendencia, su personal se ha venido reduciendo en un 37%.

Los fondos para proyectos de investigación, que antes sólo se lograban por convocatoria del CONACyT, actualmente es posible bajar recursos a través de Fundación Produce, así como del Programa de Fondos Mixtos (CONACYT-Gobierno del Estado); renglón donde participan también la UAS, el CIAD y el CIIDIR-IPN. Por su parte, los recursos para el INIFAP, los cuales proceden de SAGARPA, han estado disminuyendo, de 2008 a 2009 solo se apoyó anualmente a cinco proyectos de investigación y el apartado de validación de tecnologías. Este organismo en 2016 recibió un millón de pesos, que incluía el sueldo del personal de investigación y administración.

A nivel estatal, la Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca del Estado de Sinaloa no posee un departamento relacionado con proyectos de investigación, por lo que solo canaliza los recursos para algunos programas relacionados a la agricultura, ya que en el presupuesto de egresos del gobierno del estado no existe un rubro que se destine a la investigación agrícola propiamente. Es decir que el Instituto para la Investigación e Innovación del Estado de Sinaloa (INAPI), no cuenta con fondos para investigación, solo se encarga de la divulgación y gestoría de fondos a través del CONACyT y de convocatorias del Programa de Fondo Mixtos, ya sea para ciencias básicas o aplicadas, así como para

---

<sup>4</sup> Este tipo de investigación no tiene una aplicación práctica por sí sola, sino que sirve para incrementar el

conocimiento, que más tarde se podrá utilizar en investigación aplicada.

convenios sectoriales, incluyendo entre estos, los fondos para el sector agrícola. De igual manera, ésta institución no cuenta con acuerdos con instituciones de investigación, sin embargo es parte de la Red de Consejos de Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología.

En cuanto a los recursos que se captan por la SAGARPA, estos son destinados a atender programas especiales, como el caso del Proyecto de Garbanzo aprobado durante 2015 y 2016. Estos proyectos se seleccionan de acuerdo a la agenda estatal y nacional, en cuanto a los cultivos prioritarios para SAGARPA, luego pasan por filtros internos, regionales y por las oficinas centrales en la Ciudad de México. Otros proyectos apoyados son los denominados cooperantes a través de los productores o asociaciones de productores, quienes para la realización de la investigación proporcionan una extensión de tierra e insumos requeridos.

2. El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) y otras instituciones y dependencias promotoras de la investigación y el desarrollo.

El CIAD surgió en Hermosillo, Sonora en 1982, actualmente cuenta con 27 centros de investigación en el país. Uno de esos centros, se creó en Culiacán, Sinaloa, en 1994, con el fin de fortalecer los servicios de productores agrícolas para mejorar la calidad de sus productos agrícolas pos-cosecha, así como para encontrarles estrategias que les dieran mayor vida de anaquel. En la actualidad el Centro forma recursos humanos especializados en investigación agrícola en las ramas de fitopatología, microbiología enfocada a alimentos, biología molecular y biocombustibles, a su vez brinda servicios de

laboratorio de nutrición vegetal, de calidad de frutas y hortalizas, así como de monitoreo tanto de pesticidas, como agentes de microbiológicos, programas de educación continua para técnicos productores y cursos de buenas prácticas agrícolas, destacando la validación de tecnologías para empresas que venden agroquímicos, y de validación de productos, ambos servicios usados por transnacionales. El Centro cuenta con 27 representaciones en toda la república, ofrece diversos programas de posgrado y solventa su gasto corriente con recursos del gobierno federal a través de la SHCP, sin embargo, al igual que el INIFAP no tiene asignado un presupuesto directamente para la investigación, sino que éste lo logra a través de participar en convocatorias, como las que emitidos por el CONACyT, o en el marco de convenios de vinculación e intercambio con instituciones educativas de países, como EUA e Inglaterra. Cabe mencionar que los fondos para investigación, al igual que para el INIFAP se han visto disminuidos en los últimos años, por lo que Fundación Produce ha dejado de apoyar investigaciones para el incremento de la productividad.

Al igual que el CIAD, existen instituciones educativas, como es el caso de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), la cual se constituye como la más importante y relevante en cuanto a indicadores académicos e investigación en Sinaloa y el noroeste de México.

La UAS recibe recursos principalmente del gobierno federal para realizar sus tareas formativas, de investigación y extensión de la cultura. Al igual que pasa con otras las instituciones, la mayoría de sus fondos para investigación provienen del CONACyT. Aunque, cabe mencionar que también recurre

al Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación (PROFAPI) a través del cual se destina aproximadamente 30 millones de pesos al año y ocasionalmente recurre a apoyos provenientes de convenios de intercambio y vinculación con instituciones educativas nacionales y extranjeras, como es el caso de las investigaciones sobre combustibles alternativos y los usos de la moringa y jatrofa en el área de producción de fertilizantes y alimentos.

Una de las facultades con mayor tradición en investigación de UAS, es la de Ciencias Químico Biológicas (FCQB), con cerca de 30 años en el campo de la investigación, la cual cuenta con las maestrías en Biotecnología y Ciencia y Tecnología de Alimentos, y el Doctorado en Biotecnología. La Facultad a través de sus investigadores, mantiene proyectos conjuntos en el área de alimentos y innovación tecnológica con académicos de universidades de Arizona, de Illinois y de California en EUA y con otras de Alemania y Canadá.

Otra de las unidades académicas de la UAS que trasciende por sus trabajos de investigación e impacto en la agricultura sinaloense y de México es la Facultad de Agronomía. Ésta Facultad cuenta con dos programas de posgrado, uno en Ciencias Agropecuarias, con 11 doctores egresados, de los cuales la mayoría labora en la misma universidad, ya sea en investigación o en la docencia; y el Programa de Agricultura Protegida, que tiene un carácter interinstitucional, con una participación de las universidades, Autónoma de Nayarit, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de Guadalajara, Autónoma de Aguascalientes y de Colima. En cuanto a sus líneas de investigación, ésta la facultad se enfoca

prioritariamente a la producción de hortalizas, y atendiendo las recomendaciones del CONACyT, avanza en las líneas de investigación relacionadas con el cambio climático.

El principal recurso financiero para promover la investigación de la Facultad de Agronomía proviene de CONACyT, aunque también existen recursos del INAPI y Fundación Produce.

Un fenómeno, que aunque no es propio de la UAS, pero que amenaza con debilitar sus tareas de investigación, es que la mayor planta de investigadores está en edad de jubilación. Sin embargo, la UAS para enfrentar dicha crisis, promueve el Programa de Doctores Jóvenes.

En el contexto de las instituciones educativas, encontramos también al Instituto Tecnológico de Culiacán, el cual cuenta con programas de maestría y doctorado en ciencias de la ingeniería, a través de los cuales se han desarrollado resultados de proyectos y tesis que proponen mecanismos para resolver problemáticas relacionadas con el manejo de pesticidas, desechos agrícolas, así como para mejorar la producción de hortalizas. Los apoyos logrados para investigación por ésta institución para el área de investigación provienen del CONACyT, así como convenios establecidos con pequeños y medianos agricultores. Uno de los últimos logros, ha sido el modelo de fumigadora agrícola, móvil y portátil que ganó un concurso a nivel nacional, este se encuentra en desarrollo de prototipo y en trámites de patente.

Otra institución importante de apoyo a la investigación agrícola es la Asociación de Agricultores del Río Culiacán (AARC). En su seno alberga a mil cuatrocientos socios,

quienes aportan cuotas para sostener los gastos de la asociación. Esquer (2017) declara que la Asociación promueve la investigación y desarrollo agrícola, con menos del 5% de sus ingresos y entre sus logros está la apertura del Departamento de Análisis Económicos, el cual busca mejorar la competitividad e incidir en el diseño de políticas públicas, así como en la adopción y desarrollo de nuevas tecnologías agrícolas.

A pesar de ello, la ARRC, no tiene clara su participación en proyectos de investigación agrícola, ni los montos destinados a ésta. Sin embargo, realiza propuestas de políticas públicas enfocadas a las necesidades de sus socios o para enfrentar situaciones adversas en el campo, como es el caso de aquellas que pongan en juego la seguridad alimentaria del país, así como la rentabilidad de los productores. Los recursos que gestiona con el gobierno para sus agremiados se destinan a la Compensación de Base, es decir, al apoyo a los participantes en agricultura por contrato; a apoyos a la inducción, en este caso a incentivar un tipo de producto, como es el caso del maíz amarillo; a la comercialización y complemento al precio. Sin embargo, este tipo de apoyos, como apuntan Porter (1990) y Urias (2017), distorsionan la productividad agrícola y se constituyen en la mayoría de los casos en obstáculo para la generación de ventas competitivas.

Finalmente, a pesar de los discursos de la clase política, el nivel de apoyo del gobierno a la inversión y al desarrollo en investigación y desarrollo tecnológico en los últimos años pasó de 0.43 del PIB en 2012, a 0.57% en el 2015 (CONCyT, 2016), es decir mucho menos del 1.5%, porcentaje recomendado como mínimo por la OCDE a sus miembros (Pardey, 2006), aspecto que se refleja en la política de

inversión del gobierno en Sinaloa, por lo que se puede resaltar que el gobierno se ha quedado corto en sus políticas de inversión en ciencia y tecnología, a pesar de su inherente relevancia para la producción de alimentos. Es decir, la ve como una herramienta para el desarrollo y no como una prioridad, al considerarla un gasto y no una inversión. Un gobierno que no invierte en investigación condena al atraso a su pueblo, lo incapacita a avanzar en un mayor desarrollo económico.

### 3. Problemas, desafíos y recomendaciones para las políticas públicas en investigación y desarrollo

La FAO (2015) asegura que en los últimos años la investigación y desarrollo tecnológico, combinados con las políticas públicas y la inversión en agricultura ha repercutido en la alimentación de 1.5 millones de personas, si esto no se hubiera dado la población subalimentada hubiera crecido en casi 10% más, demostrándose la importancia de la investigación y desarrollo tecnológico, así como de las políticas públicas y la inversión en agricultura.

De acuerdo con el Banco Mundial (2016) la agricultura ha venido disminuyendo su aportación al PIB mundial pasando de 5.23% en el año 2000 a 3.87% en 2014, mientras que los índices en dicho rubro en México se han comportado por debajo de la media mundial con el 3.53% en promedio.

La OCDE (2012) afirma que en México existe poca claridad en las funciones de las dependencias gubernamentales relacionadas con la agricultura y el desarrollo rural, de igual forma señala que existen estrategias incongruentes y duplicidad de actividades, lo cual resta eficacia a la política agrícola.



Dichos aspectos aparecen como indispensables para promover con éxito una verdadera coordinación institucional que impacte en las prioridades de las zonas rurales en México, que son; la pobreza, servicios públicos básicos, productividad agrícola y diversificación de la economía, el aprovechamiento y preservación de los recursos naturales, culturales y energéticos.

A pesar de ser estratégico el desarrollo de tecnología, encontramos que en México apenas sobreviven instituciones, como el INIFAP, debido a la falta de presupuesto. En ese sentido, es urgente fortalecer las políticas públicas para ampliar los apoyos a investigación y desarrollo, así como en emplear los recursos financieros y humanos de manera más eficaz y eficiente.

En cuanto a los esquemas económicos para la investigación y desarrollo agrícola, encontramos que se adolece de acciones planeadas, así como de objetivos estratégicos que involucren a todas las organizaciones de productores con un sentido de empresa que redimensione el carácter de la inversión.

Por otro lado, existe una falta de difusión de la tecnología nacional, aunque sea en su mayoría para la agricultura de temporal, ya que como sabemos los insumos, incluyendo las semillas, tanto en maíz, como en hortalizas vienen principalmente del extranjero. Esto nos dice, que Sinaloa aunque sea un buen productor en cantidad, no es eficiente en costos de producción por estar supeditados la mayoría de sus agricultores a la importación especialmente de fertilizantes, maquinaria agrícola y algunos insumos, como semillas. Sin embargo, hay esperanzas para que en el mediano plazo esto cambie, ya que empiezan a desarrollarse alternativas locales,

como los bioinsecticidas y biofertilizantes que permiten abatir costos, incluyendo los de disminución de uso de maquinaria y agua.

Encontramos, a su vez, que la situación agrícola esta sobre-diagnosticada, por lo que el gobierno requiere revisar el modelo agrícola en su conjunto, y si el diagnostico nos dice que está agotado, pensar en el diseño de uno nuevo. Por otro lado, los proyectos de SAGARPA se planean de forma anual, sin embargo, los proyectos normalmente requieren más tiempo, para su implementación y evaluación entonces hacen falta políticas para proyectos multianuales divididos en varias fases.

Por otro lado, las políticas proteccionistas en lugar de impulsar la capacitación de los productores, a muchos de ellos los vuelve depredadores de los recursos públicos, situación a la cual se debe poner atención especial. De igual manera es urgente promover sanciones con mayor fuerza para los niveles de toxicidad que usa o genera la empresa agrícola; finalmente es necesario promover de manera más importante la investigación y desarrollo de productos orgánicos o de bioagricultura.

A pesar de la existencia de centros de investigación, no se aprecian los resultados deseados de las investigaciones agrícolas en la localidad, lo cual consideramos se debe, sobre todo, a que es difícil tener productos definitivos dado el ambiente tan cambiante en la agricultura, y más aún cuando se corta de manera irresponsable los suministros de recursos para la investigación.

En cuanto a las universidades, como fuentes de investigación y desarrollo tecnológico, Urías (2017), aunque de manera polémica sostiene que las políticas de éstas, para el

desarrollo de tecnologías no son del todo atractivas para el sector privado, ya que afirma que solicitan que la propiedad de la patente les pertenezca y dar la venta del producto por comisión, lo que ocasiona que las empresas de insumos busquen soluciones en instituciones de investigación privadas. Por lo que se aconseja un mayor fomento para la participación en la investigación con las instituciones públicas, mejores planes, y proyectos más concretos por parte de las universidades, como ocurre en el caso del Tecnológico de Monterrey y como empieza a implementarse con fuerza en la UAS.

En declaraciones de otros especialistas de la iniciativa privada, se declara que existe una falta de coordinación con las instituciones de investigación y la empresa privada, por lo que se requiere una mejor vinculación, ser más propositivos atendiendo ideas más claras en cuanto a las finalidades de la investigación, es decir, no solamente realizar investigación de oportunidad.

#### BIBLIOGRAFIA

Gurría Treviño, José Ángel (2010), *La innovación: Piedra de toque del desarrollo mexicano*,  
[www.oecd.org/mexico/lainnovaciónpiedradetocuedeldesarrollomexicano.htm](http://www.oecd.org/mexico/lainnovaciónpiedradetocuedeldesarrollomexicano.htm)

Montoya, Silvia, (2016), *¿Cuánto invierten los países en I+D?*,  
[www.unesco.org/new/es/media-servies...](http://www.unesco.org/new/es/media-servies...)

INAPI (2016), *Diagnósticos estatales de ciencia y tecnología*,  
[www.foroconsultivo.org.my/libros-editados/diagnosticosestatles...](http://www.foroconsultivo.org.my/libros-editados/diagnosticosestatles...)

Pardey, P. G., Alson, J. M. & Piggott, R. R. (2006). *Agricultural R & D in the Developing World: Too Little, Too Late?* Washington, D. C.: Internacional Food Policy Research Institute.

Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Harvard Business review.

Porter, M. E. (2009). *Clusters and Economic Policy: Aligning Public Policy with the New Economics of Competition*. Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School.

Karam, C. (2015). *Informe de Actividades A La Junta De Gobierno Periodo Enero A Diciembre 2014*. Culiacán, Sinaloa: Instituto de Apoyo a La Investigación e Innovación. Disponible en <http://www.inapisinaloa.gob.mx/wp-content/uploads/2015/07/Informe-de-Actividades-INAPI-2014-.pdf>

CIAD Culiacán. (2015b). *Sinaloa requiere de más capital humano dedicado a la investigación*. Recuperado el 14 de 7 de 2015, de <http://culiacan.ciad.edu.mx/cms/index.php/noticias-y-eventos/publicaciones-especiales/287-sinaloa-requiere-de-mas-capital-humano-dedicado-a-la-investigacion.html>

SAGARPA & INCA. (15 de 10 de 2016). *¿Qué es el Extensionismo Rural?* Obtenido de Publicado: 07 Noviembre 2014 INCA,; <https://www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural>

SAGARPA. (9 de 3 de 2016). *Diagnóstico de la degradación de suelos e impacto de los programas de conservación de suelos en México.*

<http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/HASH017ee6c0bfa36852eceeffff/su018.pdf?sequence=3>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2017). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Obtenido en <http://nuve.siap.gob.mx/cierreagricola/>

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2016). *Apoyos, Servicios y Tramites.* [http://www.laipsinaloa.gob.mx/index.php?option=com\\_flexicontent&view=item&id=173&Itemid=253](http://www.laipsinaloa.gob.mx/index.php?option=com_flexicontent&view=item&id=173&Itemid=253)

CAADES (2017), [www.caades.org.mx](http://www.caades.org.mx)

CONACyT (28 de 01 de 2016), Revista Ciencia, Tecnología e innovación, Inversión de 91 mil 650 mdp del Gobierno Federal: CONACyT, obtenido de Comunicados de prensa: <https://www.conacyt.gob.mx/idex.php/comunicados-prensa/566-recibir-ciencia-tecnologia-e-innovacion-de-91-mil-650-mdp-del-gobierno-federal-conacyt>.

UAS (2017), [www.uas.edu.mx](http://www.uas.edu.mx)

FAO. (6 de 10 de 2016b). *Organización de las Naciones Unidas para la*

*Alimentación y la Agricultura.* Obtenido de <http://www.fao.org/about/es/>

OCDE. (6 de 10 de 2016b). *Agriculture and fisheries Organisation for Economic Co-operation and Development.* <http://www1.oecd.org/agriculture/>

Banco Mundial. (7 de 10 de 2016a). *Agricultura y desarrollo rural 2016.* Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>

### ENTREVISTAS

Urías, H. (26/01/2017). Gerente Jurídico y Secretario del Consejo de Administración en Nueva Agroindustrias del Norte, S. A. de C. V. (C. A. Bañuelos, Entrevistador)

Esquer, S. (27/ 01/2017). Presidente de la Asociación de Agricultores del Río Culiacán. (C. A. Bañuelos, Entrevistador)

García, M. (22 de 02 de 2017). CAADES y las políticas públicas en investigación y desarrollo tecnológico para la agricultura mexicana. (C.A. Bañuelos, Entrevistador).

Gastélum, Roberto (14 de 03 de 2017). Investigador y director de posgrado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. (C. A. Bañuelos, Entrevistador)

Sánchez, J. (26 de 01 de 2017). Coordinador de Divulgación y Capacitación de Fundación Produce Sinaloa A.C. (C. A. Bañuelos, Entrevistador).