

# REPORTE DE RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

## PROGRAMA AGRO JALISCO

Programa para un sector agropecuario innovador, sustentable y competitivo.

**Autores:** Constanza Gómez-Mont, Cristina Martínez Pinto, José Roberto Mejía Estrada y Lucía Tróchez Ardila (C Minds)

2020



Jalisco  
**innova**



Innovación, Ciencia  
y Tecnología



# REPORTE DE RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

## PROGRAMA AGRO JALISCO

### AGRADECIMIENTOS

Este reporte ha sido posible gracias al apoyo de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) del Gobierno de Jalisco y la colaboración de actores clave del ecosistema agropecuario y alimentario de México y otros países.

C Minds agradece a las siguientes personas por su invaluable tiempo, ideas y contribución al desarrollo del reporte:

**Marissa Espinoza Ruíz**

Coordinadora de Innovación Social y Sectorial  
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología  
Gobierno de Jalisco

**Victor Mojarro Hernández**

Jefe de Programas de Innovación Social y Sectorial  
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología  
Gobierno de Jalisco

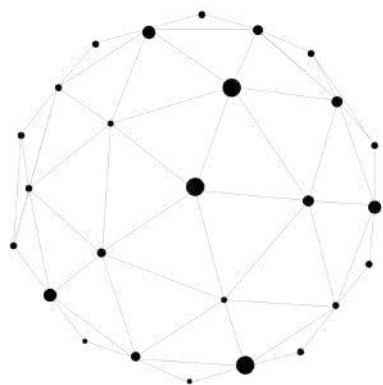
También agradecemos a las más de 50 personas expertas que ofrecieron insumos para este ejercicio.<sup>1</sup>

**Publicación:** Julio 2020

**Investigación:** Enero a Julio 2020

**Autores:** Constanza Gómez-Mont; Cristina Martínez Pinto; José Roberto Mejía Estrada y Lucía Tróchez Ardila (C Minds)

## ACERCA DE C MINDS



# C MINDS

C Minds es una organización mexicana liderada por mujeres que busca fomentar la igualdad de oportunidades para lograr mayor plenitud en la vida de las personas a través del aprovechamiento de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial (IA). Su equipo se especializa en diseñar e implementar estrategias para el cambio social en países emergentes en respuesta a los nuevos paradigmas desencadenados por la transformación tecnológica masiva. C Minds trabaja con gobiernos, organizaciones multilaterales e instituciones civiles implementando proyectos con los que se busca preparar a las diferentes industrias para el futuro y promover un desarrollo de las nuevas tecnologías centrado en los derechos humanos.

C Minds busca crear industrias y sectores más resilientes ante el cambio acelerado por la tecnología, cambio climático y globalización. Nuestra filosofía es una de cambio sistémico, co-diseño intersectorial e interdisciplinario de soluciones y la vinculación de agendas locales con las internacionales (como la Agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU) para lograr un desarrollo sustentable y comunidades preparadas para el futuro.

[cminds.co](https://cminds.co)

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>6</b>
<b>Metodología</b>	<b>8</b>
<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Contexto Nacional y Regional</b>	<b>11</b>
<b>Recomendaciones de Política Pública a partir del Programa para un sector agropecuario innovador, sustentable y competitivo</b>	
Recomendación 1: Promoción de una producción agrícola y pecuaria sustentable a través de la adopción de nuevas tecnologías	<b>15</b>
Recomendación 2: Un acceso más inclusivo a tecnologías para la agricultura (Agtech) a través de la formación de cooperativas de productores.	<b>21</b>
Recomendación 3: Mitigación de riesgos ambientales y a la salud a través de la regulación de pesticidas	<b>26</b>
Recomendación 4: Generación de subproductos a través de un manejo y revalorización de residuos orgánicos e inorgánicos agropecuarios y agroindustriales	<b>31</b>
Recomendación 5: Fomento de una cultura de sustentabilidad para su adopción e implementación en el sector agropecuario	<b>36</b>
<b>Conclusión</b>	<b>42</b>
<b>Anexos</b>	<b>43</b>

# RESUMEN EJECUTIVO



## RESUMEN EJECUTIVO

Según cifras de 2018, Jalisco cuenta con una producción agrícola de cerca de 107 millones de toneladas, más del 18%<sup>2</sup> del total nacional, colocándolo como el estado con mayor contribución al Producto Interno Bruto (PIB) agroalimentario.<sup>3</sup> A su vez, la producción de carne de bovino ubica a Jalisco como el segundo estado en razón de los 2 millones de toneladas de carne que se producen anualmente.<sup>4</sup> Dada la importancia del sector agropecuario jalisciense a nivel nacional y lo que representa a nivel producto interno bruto, promover la innovación e incentivar la competitividad en el sector resulta esencial para que Jalisco continúe liderando en agroindustria y fortalezca sus ventajas competitivas en este sector.

Este documento reúne insumos de la investigación realizada por C Minds en el marco del Programa para un sector agropecuario innovador, sustentable y competitivo, en adelante referido como **Programa Agro Jalisco**, y refleja los aprendizajes obtenidos a través de información e ideas de expertos, empresas y organizaciones nacionales e internacionales durante el Programa de Talleres y el Foro Digital, así como recomendaciones hechas por expertos y líderes del sector a nivel local durante la Mesa Redonda desarrollada como parte del programa. Los diferentes insumos

pretenden orientar el diseño e implementación de políticas públicas en torno a sustentabilidad, innovación y competitividad del sector agropecuario y alimentario.

En resumen, las recomendaciones y líneas acción presentadas abordan las siguientes temáticas:

1. Promoción de una producción sustentable a través de la adopción de nuevas tecnologías.
2. Un acceso más inclusivo a tecnologías para la agricultura (Agtech) a través de la formación de cooperativas de productores.
3. Mitigación de riesgos ambientales y a la salud a través de la regulación de pesticidas.
4. Generación de subproductos a través de un manejo y revalorización de residuos orgánicos e inorgánicos agropecuarios y agroindustriales.
5. Fomento de una cultura de sustentabilidad para su adopción en el sector agropecuario.

Si bien las recomendaciones ofrecidas no son exhaustivas, resumen necesidades clave identificadas en el marco del Programa Agro Jalisco.

### Resumen:

- Generar programas para el desarrollo, financiamiento y adopción de tecnologías aplicadas a producción sustentable, considerando tecnologías con alta efectividad y escalabilidad. Tomar en cuenta la necesidad de fomento de una cultura y aprendizaje digital en los espacios rurales de producción agrícola y pecuaria.
- Fomentar la formación de cooperativas de productores para facilitar el acceso a tecnologías, con la finalidad de hacer sus costos asequibles al ser aplicadas en extensiones mayores de tierras productivas.
- Generar una regulación de pesticidas que fomente la innovación para modernizar las alternativas que hay en el mercado, tomando en cuenta aspectos de sustentabilidad y cuidado de suelos. En paralelo, coordinar a los diferentes actores que intervienen en la aplicación de pesticidas, con un enfoque en la capacitación de pequeños productores.
- Mapear las regiones productivas del estado para generar un sistema de manejo de residuos agrícolas, con miras a la generación de subproductos de la actividad agropecuaria y agroindustrial, a

través de la creación e identificación de centros de manejo y revalorización de residuos.

- Generar programas para la investigación, difusión y educación enfocados a sustentabilidad y digitalización; así como apoyo para la implementación de soluciones sustentables en las actividades agropecuarias y agroindustriales.

La adopción por parte de la Secretaría de Innovación Ciencia y Tecnología (SICyT), en colaboración con otras dependencias de gobierno y actores clave del ecosistema de las líneas de acción sugeridas, podrá contribuir a continuar explorando nuevas oportunidades para potenciar el crecimiento del sector en el estado en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Los autores de este reporte creen que un enfoque en la sustentabilidad es imperativo para que el sector agroalimentario pueda continuar siendo competitivo tomando como mejor práctica un uso de recursos sustentable.



## METODOLOGÍA

Con el objetivo de identificar y recopilar los retos y oportunidades del sector, se llevaron a cabo tres actividades en el marco del **Programa Agro Jalisco**: 1) una mesa redonda, 2) un foro digital público y 3) entrevistas individuales. La generación e intercambio de conocimiento en estos espacios giraron principalmente en torno a temas de sustentabilidad agroalimentaria, uso sostenible de recursos y mitigación de riesgos ambientales y en salud.

- 1) La Mesa Redonda Agro Jalisco, realizada en las instalaciones de Ciudad Creativa Digital, contó con un moderador experto y la participación de 20 actores destacados de la cuádruple hélice para discutir necesidades locales enfocadas en los desafíos y las propuestas de mejora del sector. Este formato permitió profundizar en los retos y las oportunidades que enfrenta Jalisco, para concluir con recomendaciones puntuales de política pública contextualizadas a la realidad estatal.
- 2) El Foro Digital Agro Jalisco, se llevó a cabo en línea a través de una plataforma y contó con la participación de 30 conferencistas, panelistas y talleristas nacionales e internacionales y la asistencia de un total de 401 personas en

las distintas sesiones. Los expertos temáticos destacados en el ámbito de innovación tecnológica y agroindustria abordaron aspectos de sustentabilidad y competitividad en las 8 sesiones que conformaron el evento. El contenido contribuyó a la identificación de recomendaciones adicionales de política pública.

- 3) A través de una serie de entrevistas individuales con actores líderes del ecosistema, se obtuvieron insumos para el fortalecimiento de las recomendaciones de política pública del sector.

Estas tres actividades, sumadas a una investigación interna realizada por el equipo de C Minds y los hallazgos y aprendizajes obtenidos durante la ejecución del Programa Agro Jalisco, en el que se trabajó de cerca con 75 empresas del sector, 11 talleristas expertos, 8 organizaciones aliadas, 5 casos de uso nacionales e internacionales y mentores especialistas, permitieron la recopilación de información actualizada y pertinente para diseñar propuestas de política pública enfocadas en sustentabilidad en el sector agropecuario y la industria alimentaria de Jalisco.



## INTRODUCCIÓN

Con exportaciones a más de 24 países, Jalisco produce el 28% del total de los alimentos de la canasta básica de todo México. Esta tendencia busca mantenerse y fortalecerse con la implementación de la Ley Agroalimentaria de Jalisco, que tiene como finalidad agregar valor a las exportaciones del estado en temas de inocuidad y calidad de alimentos.<sup>5</sup>

De la mano de grandes oportunidades en el sector, se asoman desafíos en proporción idéntica en materia de desarrollo sostenible, tales como el manejo de residuos orgánicos, el uso sostenible de recursos hídricos, de suelos y biológicos.<sup>6</sup> Por desarrollo sostenible se entiende "el manejo y la conservación de la base de recursos naturales, y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que aseguren el logro y la satisfacción permanente de las necesidades humanas para las presentes y las futuras generaciones. Tal desarrollo sostenible (en los sectores agrícola, forestal y piscícola) conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos de flora y fauna, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable."<sup>7</sup>

En el sector agropecuario, el manejo ineficiente de insumos como lo son el com-

bustible, el agua, la energía eléctrica, las semillas, los fertilizantes y los agroquímicos, representa la principal pérdida en costos para los productores.<sup>8</sup> En este sentido, el uso sustentable de los recursos es primordial, ya que en México se consumen más recursos de los que el territorio nacional puede producir y asimilar.<sup>9</sup>

Un sector más sustentable es posible a través de la innovación tecnológica. En el marco del Programa Agro Jalisco, la empresa Appgricola fue un ejemplo de buenas prácticas aplicadas, utilizando el procesamiento de datos para generar predicciones y recomendaciones a productores de cultivos como el aguacate, garantizando que su producto aumente hasta un 30% la producción por árbol y logrando así reducir los costos de producción hasta un 20%.

Tal como lo demuestra Appgricola, la adopción de nuevas tecnologías permiten impulsar soluciones a la altura de los distintos retos ambientales y sociales que impactan, o se espera que impacten, en Jalisco, su territorio, recursos y población.

El tránsito hacia prácticas más sostenibles en el campo y en la industria de la alimentación puede contribuir al desarrollo de sistemas que propicien una mejor integración entre zonas urbanas y rurales.

De acuerdo con el Banco Mundial,<sup>11</sup> las economías en desarrollo deben de incrementar dramáticamente la innovación en el sector primario a través de la adopción de tecnologías para eliminar la pobreza, abastecer la futura demanda de comida y para poder sobrellevar los efectos adversos del calentamiento global.

Ante las oportunidades y retos del sector, es necesario desarrollar políticas públicas con miras a fortalecer el ecosistema, escuchando lo que actores clave tienen que decir en torno a la actualidad, los retos y las posibles acciones para lograr un desarrollo encaminado hacia la innovación, sustentabilidad y competitividad. La innovación puede ser el motor de eficiencia y productividad que dé al sector agropecuario y alimentario una nueva ventaja competitiva.



## CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

En México, el sector agropecuario históricamente ha sido una de las actividades de mayor relevancia social, económica y política. En los últimos 30 años, ha experimentado drásticos cambios; entre 1993 y 2011 el sector agrícola creció por debajo del PIB nacional debido a los cambios estructurales que trajo la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Sin embargo, a partir de 2011 el sector ha encontrado un crecimiento estable por encima del PIB nacional promedio.<sup>12</sup>

Junto con los cambios del sector en los últimos años, también ha crecido el mercado nacional e internacional que demanda productos mexicanos. La presión en la demanda de alimentos requiere de tecnologías más eficientes para su producción, comercialización e industrialización. Innovaciones en nuevos sistemas de producción, mecanización y automatización de labores, genética y protección de cultivos y animales, *big data* y agricultura de precisión, software de gestión y servicios de información, así como educación al productor agropecuario, plataformas innovadoras de compra-venta, servicios tercerizados y financiamiento, tecnologías en el procesamiento, logística y

tecnologías en el procesamiento, logística y distribución de alimentos y bioenergías y biomateriales son algunos de los principales sectores de innovación Agtech en América Latina identificados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).<sup>13</sup>

En línea con lo anterior, es importante reconocer que la adopción de tecnologías aplicadas a la producción nacional se encuentra lejos de ser una realidad común en el sector. Mientras que únicamente el 33.4% de los productores utilizan internet, tan solo el 9.6% le dan un uso productivo.<sup>14</sup> Esto significa que aún existe una baja penetración de digitalización y tecnología en el sector agropecuario, y por lo tanto un área de oportunidad y crecimiento de la mano de la aplicación de tecnologías emergentes y digitalización en el sector.



En cuanto al cambio climático, si bien impacta a todas las industrias, es posible argumentar que tiene un efecto especialmente devastador sobre la producción de alimentos. Ante el desplazamiento de climas, recursos como el agua y la tierra para uso productivo se vuelven más escasos, inclusive en países tan ricos en recursos naturales como México. Adicionalmente, existe un desperdicio considerable tanto de alimentos (se suman 4.2 millones de toneladas de alimentos desperdiciados cada año a nivel estatal),<sup>15</sup> como de recursos empleados en producirlos, transformarlos y comercializarlos a lo largo de distintos puntos de la cadena de producción.

De acuerdo con el Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo de la Universidad de Guadalajara, en su reporte *Jalisco A Futuro*,<sup>16</sup> el sector genera un volumen de desechos equiparable al de una megaurbe con el doble de habitantes que Jalisco. Más allá de lo desafortunado que resulta el desperdicio de alimentos y las ineficiencias que esto produce en las cadenas de valor, los desechos y residuos son un reto medioambiental, desde la contaminación de ríos y lagos por los residuos de las actividades agropecuarias e industriales, hasta la contaminación de suelos por rellenos sanitarios mal manejados.

Asimismo, el crecimiento acelerado del sector en años recientes ha generado que existan prácticas nocivas y una regulación desactualizada en materia de aplicación de pesticidas y otros agroquímicos en los procesos productivos en el estado, al grado que se estima que más de la mitad de los municipios de Jalisco ha detectado casos de intoxicación por plaguicidas, herbicidas o pesticidas.<sup>17</sup> Pese a que existen alternativas en el mercado, es necesaria una política pública que busque alinear los esfuerzos de los actores involucrados hacia el uso responsable y sostenible de agroquímicos.





En la actualidad, las prácticas de sustentabilidad del sector son principalmente atractivas para los consumidores. Según estudios conducidos por el International Food Information Council Foundation (IFIC), el 59% de los consumidores consideran importante que los alimentos que compran y consumen sean producidos de manera sustentable.<sup>18</sup> Sin embargo, la sustentabilidad no solo atañe a los consumidores, sino que es un componente necesario para la rentabilidad de los agronegocios del futuro. Desde los espacios públicos es posible promover una cultura de sustentabilidad habilitada por la innovación en toda la cadena productiva.

# RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA A PARTIR DEL PROGRAMA AGRO JALISCO



## RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA A PARTIR DEL PROGRAMA AGRO JALISCO

### RECOMENDACIÓN 1: PROMOCIÓN DE UNA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y PECUARIA SUSTENTABLE A TRAVÉS DE LA ADOPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

**Generar programas para el desarrollo, financiamiento y adopción de tecnologías aplicadas a producción sustentable, considerando tecnologías con alta efectividad y escalabilidad. Tomar en cuenta la necesidad de fomento de una cultura y aprendizaje digital en los espacios rurales de producción agrícola y pecuaria.**

#### CONTEXTO

En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) de 2019,<sup>19</sup> el uso de internet y la penetración digital se concentra 86% en áreas urbanas, lo que representa una serie de desventajas para la población rural, en donde apenas el 47.7% de sus habitantes es usuaria. Estos datos se limitan únicamente al acceso a internet, que no se refiere a su aplicación con fines productivos en el sector. Asimismo, es relevante considerar que la edad promedio de los trabajadores del campo es de 41.7 años de edad; según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI),<sup>20</sup> tomando en cuenta porcentajes totales de población, únicamente el 66.2 % de este segmento poblacional tiene acceso a internet, lo que refleja una cultura digital baja en las zonas rurales.

De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2017,<sup>21</sup> sólo el 33.4% de las Unidades Productivas (UP)<sup>22</sup> utilizaron algunas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), siendo el recurso más utilizado el teléfono celular por el 90.8% de los encuestados, seguido por el teléfono fijo con el 20.8%. Finalmente, sólo el 9.6% de las UP que utilizan TICs recurrieron a éstas durante el periodo de cosecha, y de este porcentaje, sólo el 5.3% lo utilizó para consultar páginas gubernamentales.

La falta de inclusión de tecnología en el campo podría representar una amenaza para la seguridad alimentaria global, ya que para el año 2050 el mundo rozará los 10 mil millones de habitantes, lo cual impulsará la demanda global de productos agrícolas en un 50% adicional sobre los niveles actuales,

según pronostica el informe El Futuro de la Alimentación y la Agricultura,<sup>23</sup> realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2020. En este sentido, una producción agrícola que tenga un manejo más eficiente de recursos naturales, una mejora en la calidad nutricional de los alimentos y un aumento considerable en la producción de los mismos, resultará viable a través del aprovechamiento tecnológico.

De acuerdo con el Banco Mundial,<sup>24</sup> la adopción de AgTech y buenas prácticas en modelos de producción, pueden no sólo garantizar un sector más productivo y sustentable, sino una mejora en la calidad de los alimentos y un ahorro en el uso de recursos, lo que se traduce en un mayor ingreso para los productores y un mejor producto para los consumidores. Existen casos de países que han buscado promover la adopción tecnológica. Por ejemplo, en 2019 Austrade, la agencia de promoción económica del gobierno australiano, lanzó Agricultura 4.0,<sup>25</sup> un esfuerzo en colaboración con la Federación Nacional de Granjeros en el que el gobierno ha invertido más de \$600 millones de dólares australianos anuales en investigación y desarrollo agrícola, con la finalidad de crecer el sector agrícola para que en 2030 sea una industria que rebase los \$100 billones de dólares australianos.<sup>26</sup>

El impacto de la implementación de una política pública en torno a la adopción de tecnologías y buenas prácticas en el sector agropecuario de Jalisco, podría beneficiar no sólo a los habitantes y a los trabajadores del sector, sino a los consumidores de las exportaciones del campo jalisciense en todo el mundo e inyectar nuevo interés y capital a los agronegocios.






## LÍNEAS DE ACCIÓN RECOMENDADAS PARA EL CORTO PLAZO

*Promoción de una producción agrícola y pecuaria sustentable a través de la adopción de nuevas tecnologías*

### Identificación y sistematización de ofertas de valor con un enfoque especial en las zonas rurales agrícolas.

Por ejemplo: servicios para obtener en tiempo real el precio de mercado de los diferentes productos agrícolas; estrategias sustentables de cultivo.

 A partir de la identificación de necesidades puntuales de los actores de interés, consolidación de los servicios, aplicaciones, cursos y herramientas existentes en una plataforma digital basada en las necesidades del usuario. Esta plataforma podría ser [www.agrojaliscoinnova.com](http://www.agrojaliscoinnova.com).

### Desarrollo de un programa piloto "AgroJal Conectado".

En alianza público-privada, lanzar un programa de conectividad (5G para probar el esquema con tecnología de vanguardia) del campo, habilitando sensores y dispositivos de internet de las cosas para la identificación de salud de los suelos, de los cultivos, identificación de plagas y predicción de producción de distintos cultivos.



### Desarrollo de un *dashboard* "AgroJal Conectado".

Abierto (público) para visualizar en tiempo real los datos del programa y convertirlos en información accionable tanto para tomadores de decisión en el sector público, agricultores y emprendedores. Integrar bases de datos existentes relevantes para el sector en formatos abiertos. Iniciar con un producto mínimo viable para probar las funcionalidades, validación de utilidad, entre otros factores. Escalar en una segunda etapa.



### Aprovechamiento de sistemas autónomos e inteligentes para informar decisiones.

Aprovechamiento de las bases de datos en el *dashboard* para el entrenamiento de modelos predictivos que ayuden a contestar preguntas cómo: cuál es valor de mercado proyectado; cuál es la producción total esperada; cuáles son los riesgos principales identificados como potenciales plagas, entre otros modelos predictivos que puedan hacer a la agroindustria más resiliente al cambio climático.

### Creación de un programa para la nueva generación de startups de AgTech.

Bajo el mismo programa sugerido de "AgroJal Conectado", desarrollar un programa especializado para fomentar la creación de nuevas startups y fortalecer las existentes. Se recomienda que esta iniciativa vaya de la mano del apoyo de incubadoras, aceleradoras y fondos de inversión existentes.

🌱 Darles acceso a las bases de datos del dashboard para la ideación de servicios de valor añadido.

🌱 Desarrollar una sección de la plataforma digital (pudiendo ser ésta [www.agrojaliscoinnova.com](http://www.agrojaliscoinnova.com)) para promocionar y descargar las soluciones

creadas por las startups (parecido a *tienda de apps*).

### Desarrollo de un programa de modelo de incentivos para acelerar la adopción de prácticas sustentables en el sector.


🌱 Desarrollo de un estándar o certificación de empresa sustentable de la mano de las prácticas del Pacto Mundial para que las empresas que adoptan prácticas responsables con el medio ambiente puedan contar con herramientas de marketing.

🌱 Desarrollo de una campaña de marketing sin costo para las empresas que cuentan con el estándar o certificación para promocionar sus productos en el estado y a nivel internacional a través de las diferentes oficinas de promoción de comercio del sector en el mundo.




## EN VOZ DE LÍDERES DEL SECTOR


*Promoción de una producción agrícola y pecuaria sustentable a través de la adopción de nuevas tecnologías*

Resulta fundamental identificar, seleccionar, adoptar o adaptar tecnologías apropiadas a las condiciones locales y lograr su transferencia, así como evaluar su desempeño para lograr una verdadera acción de acompañamiento e impacto en el sector. 

**Epitacio Robledo, Director del Centro de Innovación, Validación y Tecnologías (CIVAT)**

Es necesaria la correcta y efectiva transmisión, con una metodología tropicalizada, de información, métodos de innovación en cultivos y tecnologías aplicables a través de capacitación constante para alcanzar a los productores que están lejos geográficamente y en formación. 

**Gabriel Castro Robles, Director Técnico de la Fundación Produce Jalisco**

El acceso a tecnología de todo tipo: productos biológicos, microbiota, moléculas sintéticas, no tóxicos, prácticas ancestrales que funcionen; maquinaria agrícola, internet de las cosas, blockchain; semillas regeneradas con microbiota, y buenas prácticas genéticas (edición genética), debe ser uno de los pilares para el mejoramiento del sector. 

**Dra. Maria Mercedes Roca, Directora Ejecutiva de BioScience Think Tank**



## AGRICULTURA 4.0 EN AUSTRALIA

*Promoción de una producción agrícola y pecuaria sustentable a través de la adopción de nuevas tecnologías*

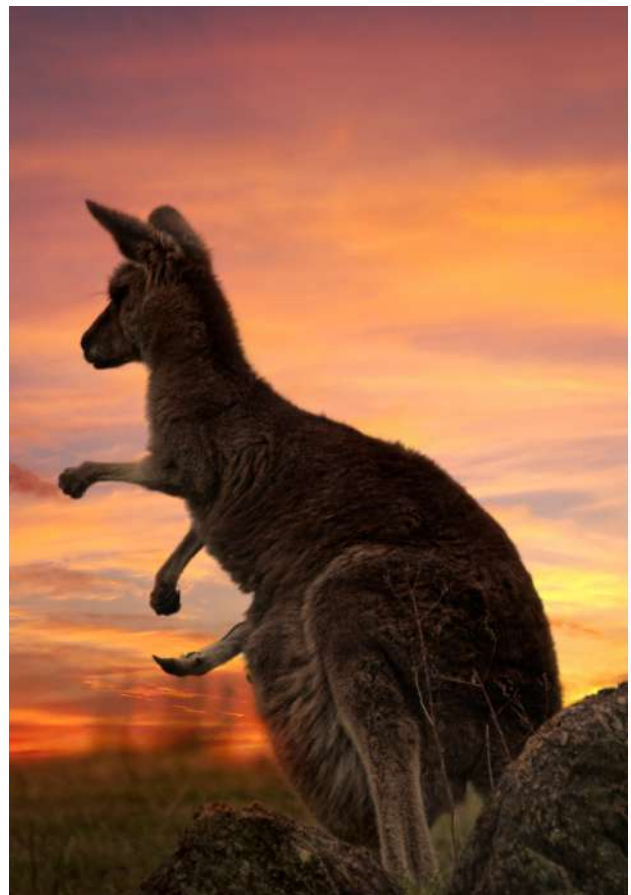
Australia se ha convertido en un hub de emprendimientos enfocados en tecnología aplicada al sector agrícola, llamado Agricultura 4.0. Esta iniciativa nace reconociendo que el sector alimentario y agrícola está buscando soluciones sustentables para aumentar la producción, combatir los efectos del cambio climático y atender las demandas de los mercados globales, e identificando el potencial de los microclimas australianos como punto de experimentación y desarrollo de tecnologías escalables para problemas globales. Sumando a startups que buscan atraer inversión y que trabajan en colaboración con actores locales, han impulsado las innovaciones lideradas por productores-emprendedores que están creando soluciones a retos del sector.

Australia ha identificado las siguientes áreas como de especial interés y oportunidad en el desarrollo de Agtech:

- Biotecnología agrícola
- Sistemas digitales de gestión (sensores y dispositivos de internet de las cosas)
- Robótica, maquinaria y equipo
- Bioenergía y biomateriales
- Comida innovadora
- Cadena de suministro y tecnología alimentaria

- Mercados digitales (*marketplaces*) para agronegocios
- Sistemas novedosos de agricultura

Sumado al financiamiento público de centros de investigación y desarrollo, la estrategia AgTech australiana busca posicionar al país como un líder del sector con soluciones sustentables, competitivas e innovadoras.<sup>27</sup>



## RECOMENDACIÓN 2: PROMOCIÓN DE UN ACCESO MÁS INCLUSIVO A TECNOLOGÍAS PARA LA AGRICULTURA (AGTECH) A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCTORES

**Fomentar la formación de cooperativas de productores para facilitar el acceso a tecnologías, con la finalidad de hacer sus costos asequibles al ser aplicadas en extensiones mayores de tierras productivas.**

### CONTEXTO

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2014,<sup>28</sup> la participación de la agricultura en el PIB nacional es de 4%, pero su incidencia en el desarrollo económico y social del país es mayor, pues prácticamente toda la producción de alimentos se origina en este sector (incluyendo la pesca), siendo fundamental en la seguridad alimentaria, el costo de vida y el ingreso real del conjunto de la población. Además, los productos agrícolas son la base de un gran número de actividades comerciales e industriales, con lo que su contribución sectorial al PIB de México supera el 9%. Asimismo, constituye una actividad fundamental en el medio rural, en el cual habita una porción significativa de la población nacional (aproximadamente 24 millones de mexicanos, esto es, casi la cuarta parte).

Según la FAO, en su documento *Agricultura familiar con potencial productivo en México*,<sup>29</sup> las unidades económicas rurales (UER) de tipo familiar en México representan el 81.3% de todas las unidades económicas rurales

del país, lo que se traduce en alrededor de 5.3 - 5.4 millones de familias. Si bien el documento explica que algunas de estas familias obtienen su primer ingreso de otra fuente o bien no tienen la capacidad productiva para considerarse con potencial productivo, existen 2,147,619 UER que se consideran productivas más allá del auto consumo, y por ende es necesario dotarlas de capacidades e incentivos para adquirir tecnologías que les garanticen una mayor eficiencia en el desarrollo de sus productos y una mejor calidad de éstos.

Con un ingreso promedio de apenas \$31 mil pesos anuales,<sup>30</sup> ciertas tecnologías desarrolladas por el mercado no son asequibles para un pequeño productor. Sin embargo, tomando en cuenta que numerosas soluciones tecnológicas suelen tener una capacidad mayor a la extensión de tierra y volumen de producción de los pequeños productores, éstas pudieran accederse por medio de cooperativas.

De acuerdo al documento *Agricultural Cooperatives and Digital Technology* de Pricewaterhouse Coopers (PwC),<sup>31</sup> las cooperativas que fueron censadas en Estados Unidos consideraron el desarrollo de tecnologías digitales como un tema principal entre las tendencias presentadas. Adicionalmente, se destaca que la agricultura de precisión ofrece soluciones que permiten la misma o incluso una mayor producción, consumiendo menos recursos, lo que impactaría directamente en los agro insumos, el principal costo recurrente de los pequeños productores mexicanos.

El fomento de cooperativas para acceso a soluciones tecnológicas también beneficia al sector privado que las desarrolla y comercializa. De acuerdo a PwC, las cooperativas son capaces de generar datos cruciales para el buen funcionamiento de las tecnologías, generando un círculo virtuoso de continua mejora. Para los empresarios AgTech, no tener acceso a información respecto del más de 80% de las UER, significa también un vacío de datos y desconocimiento de usuarios que pueden ayudar a mejorar significativamente las tecnologías disponibles en el mercado. Durante el panel *Jalisco Impulsando la Innovación: Uso de tecnologías exponenciales para la innovación en el sector agropecuario* en el marco del Foro Digital Agro Jalisco,<sup>32</sup> Ramón Díaz, Director de Appgrícola y

Francisco Corona, Director de Servicios en la Nube de Microsoft México, coincidieron en la necesidad de contar con datos reales y disponibles para el ecosistema con la finalidad de acelerar los desarrollos de AgTech.



## LÍNEAS DE ACCIÓN RECOMENDADAS PARA EL CORTO PLAZO

*Promoción de un acceso más inclusivo a tecnologías para la agricultura (Agtech) a través de la formación de cooperativas de productores*

Se recomienda un trabajo conjunto y coordinado principalmente de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), el Consejo Agroalimentario de Jalisco (CAJ), Fundación Produce Jalisco (FUNPROJAL) y la Cámara de la Industria Alimenticia de Jalisco (CIAJ) para:

### Fomento a la creación de cooperativas de productores con enfoque en tecnologías emergentes aplicadas al sector.

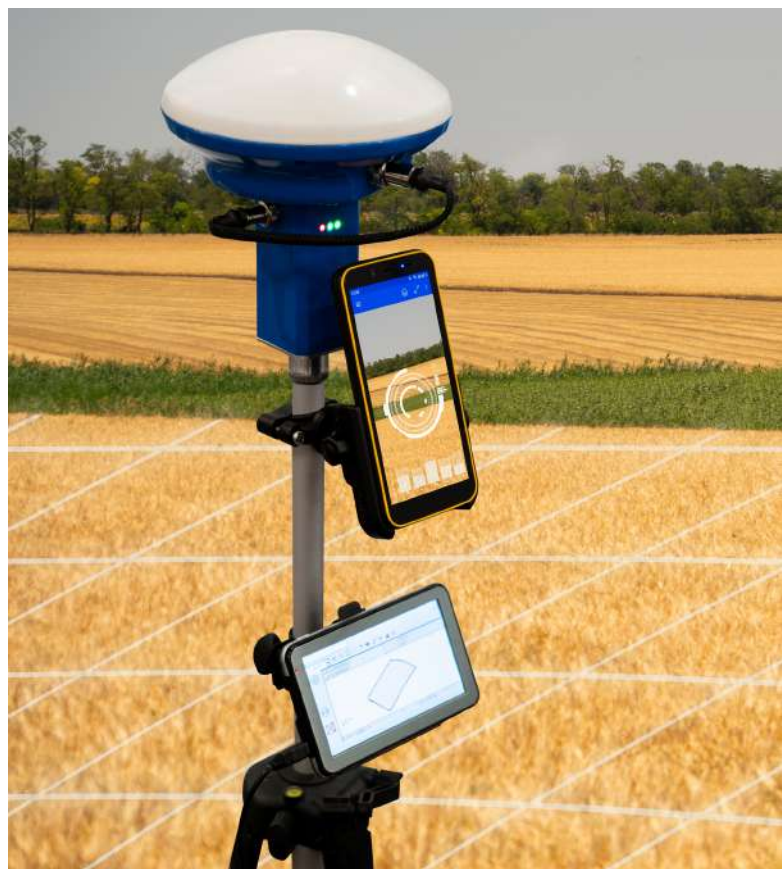
- Capacitar a productores, emprendedores y empresarios del sector respecto a tecnologías emergentes, aplicaciones, beneficios y mitigación de riesgos.
- Identificar y acercar soluciones tecnológicas a cooperativas establecidas que presenten retos compartidos y extensiones de tierra colindantes.

### Desarrollo de un programa de modelo de incentivos y apoyos para cooperativas que apoyen la implementación AgTech.

- Incentivar la implementación de pilotos en conjunto con las cooperativas a través de financiamiento parcial de tec-

nología o microcréditos en alianza con empresas líderes enfocadas en el desarrollo de AgTech, internet de las cosas o Inteligencia Artificial, entre otras tendencias.

- Desarrollo de un programa de capacitación para las cooperativas enfocadas en productos con potencial de exportación, acercándoles requisitos, procesos y apoyos disponibles para la promoción y venta de sus productos en el exterior.



## EN VOZ DE LÍDERES DEL SECTOR

*Promoción de un acceso más inclusivo a tecnologías para la agricultura (Agtech) a través de la formación de cooperativas de productores*

La segmentación de cultivos para levantamiento de datos y formación de indicadores aplicados con enfoque en la investigación, educación, tecnología y sustentabilidad es clave para la sustentabilidad agroalimentaria.

**Ismael Pacheco, Jefe de la Sección de Agronegocios Guadalajara de la Cámara de Comercio**

La correcta y efectiva transmisión, con una metodología tropicalizada, de tecnología para alcanzar a los productores que están lejos de obtener información y acceso a innovación y otras tecnologías aplicables al campo es necesaria para garantizar el uso sostenible de recursos.

**Gabriel Castro Robles, Director Técnico de la Fundación Produce Jalisco**





## COOPERATIVAS AGTECH EN SICHUAN, CHINA

*Promoción de un acceso más inclusivo a tecnologías para la agricultura (Agtech) a través de la formación de cooperativas de productores*

Sichuan, al oeste de China, es una provincia de vocación agrónoma. En este sentido, la mayor parte de su población se dedica a la agricultura, y una gran parte de las exportaciones provinciales son productos agrícolas. Sichuan es líder nacional en el número total de ganado vacuno y porcino y ocupa el segundo lugar después del noreste de China como región maderera.<sup>33</sup>

Un estudio publicado en la Revista Científica China Economic Review<sup>34</sup> analizó el impacto en la adopción de 13 tipos de tecnologías por 413 productores locales, buscando evidencia empírica para demostrar el alcance de las cooperativas y cómo éstas facilitan la adopción de tecnología.

### Tecnologías de producción:

- (1) Nuevas variedades de semillas mejoradas.
- (2) Mejores prácticas de cultivo en alimentación, rotación de cultivos, nutrición animal y conservación de suelos.
- (3) Pesticidas y prevención de enfermedades para cultivos y ganado.
- (4) Fertilizantes mejorados, orgánicos especializados y de mejoramiento de tierra.
- (5) Maquinaria agrícola y equipo para invernaderos y manejo de ganado.
- (6) Irrigación por aspersión y goteo.

### Tecnologías post-cosecha

- (7) Tecnologías de procesamiento para la selección, limpieza y empaque.
- (8) Deshidratación y almacenaje para productos agrícolas.
- (9) Mejoras a las instalaciones logísticas y logística de la cadena de suministro.
- (10) Facilitación y mejora en canales de mercadeo (ej. Marketing directo).
- (11) Estandarización y aplicación de estándares en seguridad alimentaria, etiquetado (ej. orgánico) e indicadores geográficos.
- (12) Mejoramiento del acceso y manejo de finanzas y administración de negocios.
- (13) Tecnologías de la información, uso de computadores y el internet (ej. Sitios web, o sistemas de gestión de la información).

El estudio señala que si bien el impacto de las cooperativas es bajo en la adopción de tecnologías de producción, es fundamental para la adopción de tecnologías postcosecha, posiblemente debido al acceso al mercado final que tienen los productores a través de las cooperativas.<sup>35</sup>



### RECOMENDACIÓN 3: MITIGACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y PARA LA SALUD A TRAVÉS DE LA REGULACIÓN DE PESTICIDAS

**Generar una regulación de pesticidas que fomente la innovación para modernizar las alternativas que hay en el mercado, tomando en cuenta aspectos de sustentabilidad y cuidado de suelos. En paralelo, coordinar a los diferentes actores que intervienen en la aplicación de pesticidas, con un enfoque en la capacitación de pequeños productores.**

#### CONTEXTO

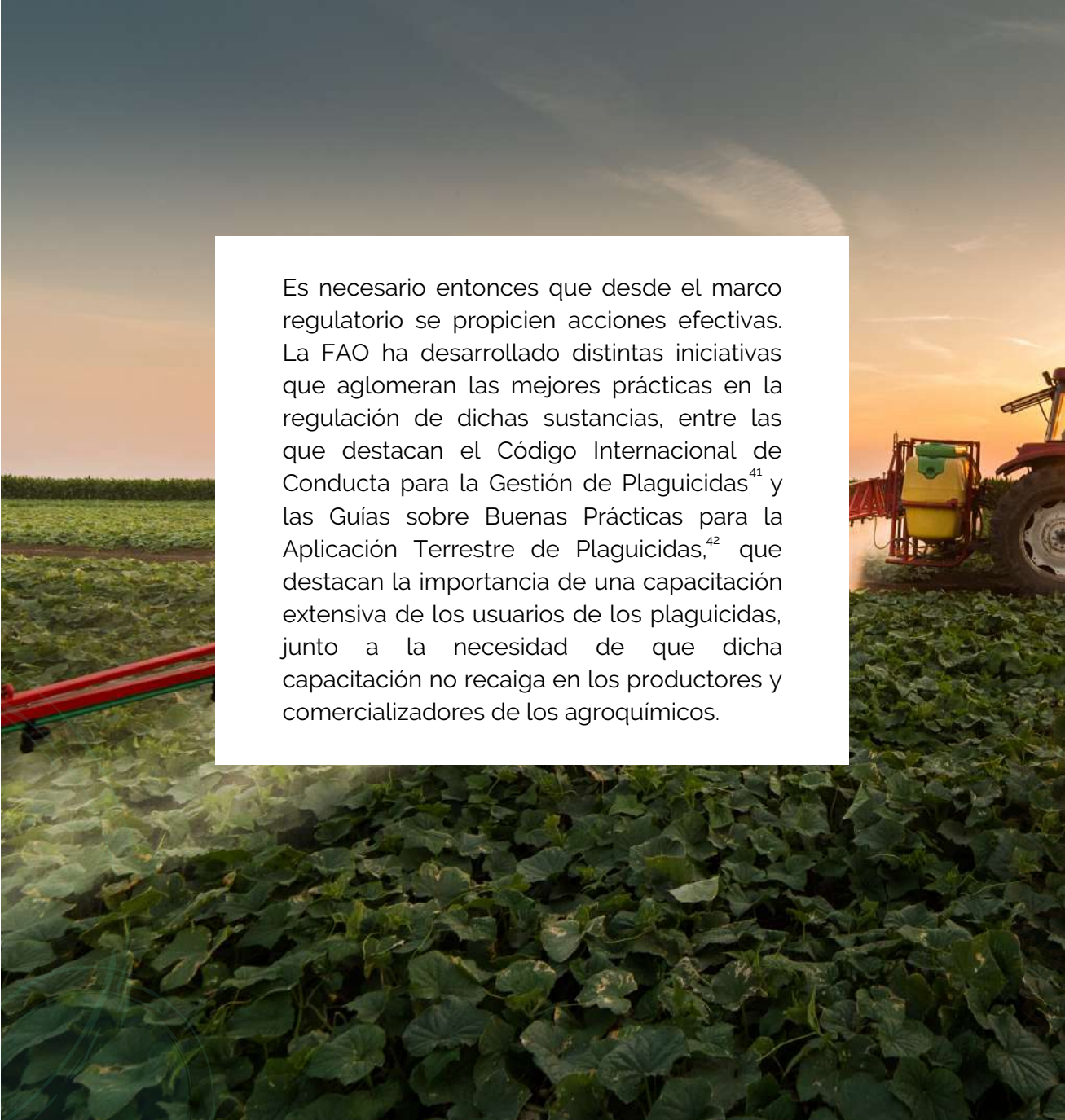
Durante el Foro Nacional sobre Plaguicidas celebrado en 2018, la doctora Gerry Eijkemans, representante de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en México aseguró que "El uso de plaguicidas representa un importante riesgo para la salud y se puede prevenir a través de acciones conjuntas de diferentes actores, buscando siempre proteger a la población rural y urbana."<sup>36</sup> Existe numerosa literatura respecto a efectos nocivos que tiene el mal uso de ciertos pesticidas, plaguicidas y herbicidas tanto en los consumidores finales como en las comunidades que habitan cerca de zonas productivas.<sup>37</sup>

Es importante mencionar que en México existe un mercado de tráfico de agroquímicos ilegales que tienen costos más bajos que los productos certificados. De acuerdo al diario El Economista,<sup>38</sup> en 2015 el 30% de los agroquímicos comercializados en México no cumplían con las regulaciones o eran "piratas". Esto significa que son productos que no cumplen con los estándares de calidad de la regulación mexi-

cana, lo que implica riesgos para toda la población. Sumado a esto, el mal manejo en la aplicación de los agroquímicos, atribuido a la falta de capacitación de los productores, dan como resultado que exista una intoxicación por agroquímicos cada 5 días en la Región Ciénega de Jalisco.<sup>39</sup>

De acuerdo con Lilia América Alber, consultora internacional en toxicología ambiental y evaluación de riesgos, la regulación actual sobre plaguicidas en México está incompleta y ha propiciado una alta burocracia y una baja efectividad en la aplicación de las leyes.<sup>40</sup> En este sentido, la regulación limita las capacidades de desarrollo de alternativas, pues los costos burocráticos desincentivan o ralentizan la innovación en el sector.





Es necesario entonces que desde el marco regulatorio se propicien acciones efectivas. La FAO ha desarrollado distintas iniciativas que aglomeran las mejores prácticas en la regulación de dichas sustancias, entre las que destacan el Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas<sup>41</sup> y las Guías sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas,<sup>42</sup> que destacan la importancia de una capacitación extensiva de los usuarios de los plaguicidas, junto a la necesidad de que dicha capacitación no recaiga en los productores y comercializadores de los agroquímicos.

## LÍNEAS DE ACCIÓN RECOMENDADAS PARA EL CORTO PLAZO

*Mitigación de riesgos ambientales y para la salud a través de la regulación de pesticidas*

Se recomienda un trabajo conjunto y coordinado principalmente de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Salud (SS) y el Congreso de Jalisco, de la mano de actores clave de la cuádruple hélice.

### **Desarrollo de mesas de trabajo temáticas.**

Creación de mesas de trabajo conformadas por expertos de la industria de agroquímicos, productores, académicos, líderes de la sociedad civil y observadores internacionales, para identificar y recopilar mejores prácticas en el uso y regulación de pesticidas, con miras al diseño de una regulación moderna e integral.

### **Desarrollo de un programa de incentivos para las empresas que implementen la aplicación de agroquímicos que cumplan la regulación local.**

- Ofrecimiento de microcréditos para MiPyMEs para acceder a recursos sustentables y amigables con el medio ambiente, en línea con las mejores prácticas identificadas en el tema.
- Otorgar financiamiento parcial a empresas para la sustitución de agroquímicos fuera de regulación o ilegales por alternativas sustentables.

micos fuera de regulación o ilegales por alternativas sustentables.

### **Creación de un programa de capacitación en aplicación de pesticidas.**

Desarrollo de recursos a disposición y contenidos con enfoque en sustentabilidad y pequeños productores, comparativos de productos y manejo de riesgos.



## EN VOZ DE LÍDERES DEL SECTOR

*Mitigación de riesgos ambientales y para la salud a través de la regulación de pesticidas*



Es imperante que se facilite la regulación de pesticidas para modernizar las alternativas que hay para la producción de cultivos locales como el agave, en el sentido de no encarecer los procedimientos que ayudan a generar la información suficiente para ingresar moléculas más amigables al ciclo productivo. Hoy en día se exigen estudios de Límite Máximo de Residuos (LMRs) locales, pero a su vez se encarece el proceso para obtenerlos y se burocratiza y ralentizan más los procesos.



**Ruperto Herrera, Coordinador de Mercadeo en el segmento de Fungicidas, herbicidas y salud de las plantas – Norte y Latinoamérica en la Corporación FMC.**



Es importante empezar a identificar en los alimentos que se ofrecen a la ciudadanía los residuos de pesticidas y químicos presentes que son nocivos para la salud, y con base en los resultados, regular su uso en Jalisco, o en su caso prohibirlos. Son necesarios fomentos al uso de pesticidas amigables al medio ambiente, mediante productos selectivos por especie a atacar en el caso de los cultivos, además del uso de fertilizantes orgánicos que no afecten la vida del suelo y no la degraden. Para esto se deben identificar a empresas que producen dichos productos y visibilizar su trabajo.



**Juan Felipe Gonzalez Olmos, Jefe de la Sección de Agronegocios Tlajomulco y Director General de Enlace Agropecuario de la Cámara de Comercio.**



Es importante poner el foco de atención en el fomento a la producción orgánica y consumo, mediante cuotas, aranceles e impuestos a los pesticidas convencionales, así como fomentar la producción nacional de agentes de control biológicos orgánicos y subsidiar a los productores orgánicos, incluyendo etiquetas que reflejen la calidad orgánica de sus productos o, en su defecto, que visibilicen el uso de agroquímicos.



**Oswaldo Navarro González, CEO de Onavsa y Coordinador del Consejo Agroalimentario de Jalisco.**

## PROYECTO INNOVA EN LA UNIÓN EUROPEA (UE): PESTICIDAS BIOLÓGICOS

*Mitigación de riesgos ambientales y para la salud a través de la regulación de pesticidas*

En 2016, el Servicio de Investigación y Desarrollo de Información Comunitaria (CORDIS) de la UE generó una colaboración entre investigadores y empresas que permitió desarrollar pesticidas biológicos que no dejan residuos químicos nocivos en los alimentos, alentados por la regulación europea y los incentivos económicos para la adopción de pesticidas no tóxicos.

Al comienzo del proyecto, de cuatro años de duración, se identificaron alrededor de cien biopesticidas candidatos. A través de pruebas preliminares y ensayos a pequeña escala se seleccionaron los que tenían mayor potencial en el mercado: la sustancia activa *Trichoderma atroviride* SC1, basada en un microorganismo que en 2017 se comercializaba como fungicida en Alemania y Francia para utilizarse en las uvas, y un ácido graso derivado de aceites o grasas animales que disuelve la cera protectora de las hojas, lo que lo convierte en un herbicida natural. Cuenta con potencial para reemplazar el herbicida glifosato, de uso muy extendido, que es un potente desecante químico.

La clave para desarrollar estos pesticidas fue la relación de colaboración entablada entre investigadores del ámbito universitario y empresas de pesticidas gracias a la beca

Marie Curie. En alianza con las compañías de distribución de pesticidas Belchim y BIPA, el equipo trabajó para formular los biopesticidas y resolver retos de almacenamiento y distribución.<sup>43</sup>



## RECOMENDACIÓN 4: GENERACIÓN DE SUBPRODUCTOS A TRAVÉS DE UN MANEJO Y REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES

**Mapear las regiones productivas del estado para generar un sistema de manejo de residuos agrícolas, con miras a la generación de subproductos de la actividad agropecuaria y agroindustrial, a través de la creación e identificación de centros de manejo y revalorización de residuos.**

### CONTEXTO

Según cifras de 2018, Jalisco cuenta con una producción agrícola de cerca de 107 millones de toneladas, poco más del 18% del total nacional.<sup>44</sup> Sin embargo, una producción de bienes agrícolas del tamaño de la de Jalisco, también significa una producción de desechos orgánicos equivalentes. De acuerdo con *Jalisco a Futuro*,<sup>45</sup> el sector genera un volumen de desechos equiparable al de una megaurbe con 15 millones de personas, tres veces el número de habitantes de la ciudad de Guadalajara.

Este mismo estudio revela que tomando como ejemplo la industria porcícola, se genera una gran cantidad de desechos con alta carga contaminante orgánica, que se descargan sin tratamiento en ríos y arroyos.

Por otro lado, el estudio *Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco*,<sup>46</sup> señala que, tomando en cuenta los sectores de producción primaria, transformación o manufactura de alimentos

doméstico, servicios alimentarios y distribución-venta al mayoreo y menudeo, se suman 4.2 millones de toneladas de alimentos desperdiciados cada año a nivel estatal.

La mayoría de estos desperdicios terminan contaminando mantos acuíferos o convirtiéndose en relleno sanitario, y por ende, contaminando los suelos. Afortunadamente, tanto en Jalisco como en el resto del mundo se están desarrollando soluciones para revalorizar los desechos orgánicos generados en el proceso. La cantidad de desechos orgánicos es una oportunidad para la generación de una industria de aprovechamiento de los mismos, sin embargo es necesaria la intervención de gobiernos para incentivar y estimular la identificación, crecimiento y escalamiento de las soluciones disponibles.

Algunos ejemplos de soluciones locales fueron presentadas como proyectos de sustentabilidad en el marco del Programa Agro Jalisco:

**BRIMEX:**<sup>47</sup> Tiene por objetivo tratar desechos orgánicos para aprovecharlos de distintas maneras, como en la industria agrícola y energética. A través del uso de un biodigestor, son capaces de transformar residuos orgánicos en gas (usado para transporte), calor, agua para riego y subproductos varios dependiendo de los componentes de la biomasa.

**Innovación en Diseño Industrial:**<sup>48</sup> Busca aprovechar las vinazas de agave y convertirlas en energía que pueda utilizarse para el proceso de cocimiento o destilación del agave, y proveer a las fábricas hasta un 20% de energía limpia.

**Rayo Bioenergía:**<sup>49</sup> Empresa dedicada a desarrollar modelos de negocio para la revalorización y aprovechamiento de residuos. Por ejemplo, el aprovechamiento de los residuos forestales para la generación de bioasfalto. La producción maderera desperdicia más del 50% de la biomasa forestal explotada y es considerada como residuo forestal.<sup>50</sup>

La economía circular es un concepto económico que se incluye en el marco del desarrollo sostenible y cuyo objetivo es la producción de bienes y servicios al tiempo que reduce el consumo y el desperdicio de materias primas, agua y fuentes de energía.<sup>51</sup>

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados por las actividades agropecuarias y agroindustriales tienen enormes impactos medioambientales. De acuerdo a la FAO, la energía utilizada para producir alimentos que se pierden o desperdician representa aproximadamente el 10% del consumo energético mundial total y la huella del desperdicio de alimentos equivale a 3,5 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> de emisiones de gases de efecto invernadero al año (más de 5 veces lo emitido por México en 2013<sup>52</sup>). En Jalisco no sólo existe la posibilidad de revalorizar y transformar residuos, sino que ya existen empresas jaliscienses que están desarrollando subproductos a partir de éstos.





## LÍNEAS DE ACCIÓN RECOMENDADAS PARA EL CORTO PLAZO

*Generación de subproductos a través de un manejo y revalorización de residuos orgánicos e inorgánicos agropecuarios y agroindustriales*

Se recomienda un trabajo conjunto y coordinado principalmente de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) el Consejo Agroalimentario de Jalisco (CAJ), Fundación Produce Jalisco (FUNPROJAL), la Cámara de la Industria Alimenticia de Jalisco (CIAJ), la Cámara de Comercio de Guadalajara, la Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y Alimentos Condimentados (CANIRAC) y los sistemas producto del estado de Jalisco en:

**Identificación de las regiones que concentran la mayor generación de residuos agropecuarios y agroindustriales orgánicos.**

Realizar un mapeo de las regiones productivas del estado para identificar los residuos que generan, las cantidades que representan y soluciones locales disponibles y validadas para escalamiento.

Cofinanciar o vincular con otras instituciones a proyectos de aprovechamiento de residuos a través de biodigestores.

Desarrollo de casos de uso basados en buenas prácticas jaliscienses para contribuir a la generación de una industria nacional de revalorización de residuos competitiva.

**Creación de un programa de fortalecimiento de MiPyMEs que estén implementando soluciones de economía circular.**


Identificar proyectos que añaden valor al aprovechamiento de residuos orgánicos o inorgánicos de la industria agropecuaria o agroindustrial para su fortalecimiento a través de financiamiento, vinculación estratégica y visibilización.

Fomentar la generación de iniciativas de economía circular a través de la colaboración de la academia con productores, con la finalidad de desarrollar subproductos nuevos o adaptar soluciones existentes.




## EN VOZ DE LÍDERES DEL SECTOR

*Generación de subproductos a través de un manejo y revalorización de residuos orgánicos e inorgánicos agropecuarios y agroindustriales*

Para ser realmente sustentable es necesario generar una red de manejo de residuos y subproductos de la actividad agropecuaria y agroindustrial. Esto será posible mediante la creación de centros de manejo y revalorización de residuos enfocados en generación de enmiendas de suelo. 

**Dr. Pablo Fabián Jaramillo López, Investigador en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES):**

No hemos logrado establecer una economía circular, al ser los principales productores cárnicos y alimenticios de origen animal, también somos los principales productores de desechos. Debemos articular adecuadamente una política de innovación y cooperación para lograr una economía circular y así mitigar la contaminación de ríos y lagos. 

**Mtro. Sergio Humberto Graf Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)**



## BIOGÁS EN TREBON, REPÚBLICA CHECA

*Generación de subproductos a través de un manejo y revalorización de residuos orgánicos e inorgánicos agropecuarios y agroindustriales*

La planta de biogás a gran escala más antigua en Europa Central fue construida en Trebon en 1974 para tratar el estiércol de cerdo y generar electricidad para una planta de tratamiento de agua contaminada por la producción porcina.

Con la República Checa uniéndose a la Unión Europea en 2004 y nuevas políticas agrícolas siendo adoptadas (por ejemplo, se encogió el tamaño de las granjas y se generó un exceso en la producción de alimento animal), se decidió adaptar la planta para también procesar ensilaje de maíz y pasto.

Actualmente, los agricultores locales proveen a la planta de excedentes para asegurar una producción estable de energía y calor para ofertar en el mercado energético y calórico local.

### Impactos:

El proyecto contribuye a lograr las metas de uso de energía renovable del país. En 2017 el biogás generaba el 13,5% de la energía renovable consumida en la República Checa.

Se ahorra la producción de 9,424 toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalente al 172% de las emisiones totales en Jalisco por actividades de ganadería, agricultura y

uso de suelo en 2014,<sup>53</sup> evitando los métodos tradicionales de producción de electricidad (combustión de carburos).

Se convirtieron 20,000 toneladas anuales de desecho agrícola en 20,000 toneladas de insumos para la generación de energía renovable.

### Aspectos clave:

El 25% de la inversión requerida fue hecha a través de una agencia de la Unión Europea. El resto fue aportado por el sector privado, el gobierno local y una empresa formada por productores locales que aseguran los insumos necesarios para el biodigestor.

Involucramiento de la comunidad local. Desde el abastecimiento de los desechos orgánicos hasta el consumo de los subproductos generados.<sup>54</sup>



## RECOMENDACIÓN 5: FOMENTO DE UNA CULTURA DE SUSTENTABILIDAD Y DIGITALIZACIÓN PARA SU ADOPCIÓN EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Generar programas para la investigación, difusión y educación enfocados a sustentabilidad y digitalización; así como apoyo para la implementación de soluciones sustentables en las actividades agropecuarias y agroindustriales.

### CONTEXTO

En la década de 1990 apareció el concepto de sustentabilidad cuando las Naciones Unidas y algunos científicos comenzaron a hablar sobre cambio climático y la necesidad de desarrollar estrategias verdes para cuidar el planeta. Si bien han transcurrido cerca de 30 años, el mensaje aún no ha permeado en todos los sectores de la población.

En 2015 los países miembro de la ONU adoptaron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar dichos objetivos en un plazo de 15 años. Los ODS constituyen un llamado universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas de las personas en todo el mundo. La transversalidad de los ODS y el impacto del sector agropecuario y agroindustrial en la Agenda 2030 en México, resaltan la importancia de la socialización de dichas metas entre los participantes de estos sectores.

Antes de pensar en soluciones para frenar el

cambio climático, el sector debe moverse hacia una cultura de la sustentabilidad. Adam Werbach, expresidente de Sierra Club, la organización ambiental civil más grande de Estados Unidos, asevera que la sustentabilidad es la rentabilidad a largo plazo, es la capacidad de existir en el futuro yendo mucho más allá de proteger un árbol, encontrando soluciones en cuatro ejes: social, cultural, ambiental y económico.<sup>55</sup>



De acuerdo con la *Revista Mexicana de Agronegocios*,<sup>56</sup> el desarrollo rural sustentable debe ser visto de forma integral, retomando los aspectos productivos, ecológicos y sociales, ya que su fin último es elevar el nivel de vida de los habitantes de una región con la planeación y organización participativa de las comunidades, con acciones concretas que ayuden a transitar hacia los nuevos entornos tecnológicos y económicos que implican productividad, competitividad, transferencia y validación de tecnología y desarrollo de un mercado moderno con planeación de la producción.

La sustentabilidad debe ir acompañada de una política que difunda la cultura más allá de los temas de Responsabilidad Social y Certificaciones. El sector debe entender que se trata de un tema de rentabilidad, medio ambiente, competitividad, uso de recursos y sobre todo un tema de urgencia; debe ser parte integral de los modelos de negocios de las empresas del sector. De acuerdo a los resultados de una encuesta conducida por la firma Accenture en México, el 83% de los participantes afirmaron que actualmente están comprando productos más amigables con el medio ambiente que hace cinco años, y el 95% dijo que esperan comprar más en los próximos cinco años.<sup>57</sup>

La sustentabilidad es un mandato de la sociedad. Una correcta estrategia preventiva genera menos impactos ambientales, menos

pérdidas, mayor eficiencia productiva y, a final de cuentas, un negocio más rentable.<sup>58</sup> Existe numerosa evidencia de los beneficios de la sustentabilidad para las empresas, los consumidores, los gobiernos y el medio ambiente, pero su adopción ha sido lenta, pues se ha socializado como un tema de certificación, con menos incentivos de adopción para empresas micro, pequeñas y medianas, quienes forman el 95.4%<sup>59</sup> de unidades productivas y aportan el 9.8% del PIB nacional. En general las PyMEs tienden a certificarse menos que las empresas grandes, aunque el tamaño no es el único factor. Un estudio realizado por el BID sobre empresas argentinas sostiene que las empresas pequeñas y medianas son más propensas a no considerar útil la obtención de certificaciones en general, por motivos financieros, productivos y de capacidad operativa.<sup>60</sup>



## LÍNEAS DE ACCIÓN RECOMENDADAS PARA EL CORTO PLAZO

*Fomento de una cultura de sustentabilidad y digitalización para su adopción en el sector agropecuario*

Se recomienda un trabajo conjunto y coordinado principalmente de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Secretaría de Educación Jalisco (SEJ); de la mano de actores clave de la cuádruple hélice, así como el poder legislativo a través de las comisiones correspondientes para:

**Organización de un foro anual especializado en sustentabilidad y nuevas tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial y otros espacios de intercambio de conocimiento entre sectores de Jalisco y entre actores de otros países.**

Generar un esquema de colaboración multisectorial para la creación del foro, que tendrá como finalidad generar insumos de valor para el desarrollo de políticas públicas que transversalicen la sustentabilidad y el aprovechamiento de tecnologías exponenciales. Ofrecer becas para que una comitiva de Jalisco participe en foros internacionales relevantes relacionados con innovación tecnológica y sustentabilidad, como el *World Agritech Innovation Summit*,<sup>61</sup> la *International Conference on Agriculture Sciences and Farming Technology*,<sup>62</sup> el Foro Global Agroalimentario, entre otros.

Establecer mecanismos de transferencia de conocimiento con actores del ecosistema local.

**Creación de un programa de educación y apoyos enfocado en pequeños productores.**

- 🌱 A través de la Ley Agroalimentaria de Jalisco, buscar sumar a pequeños productores a la adopción de procesos de sustentabilidad e innovación, generando valor agregado a los productos destinados a los mercados locales, nacionales e internacionales.
- 🌱 Fortalecer las capacidades a través de la vinculación de las empresas del sector con los programas existentes de investigación de las universidades como la Universidad Autónoma de México, la Universidad de Guadalajara, entre otras y el Centro de Innovación, Validación y Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales (CIVAT).






🌱 A su vez, fortalecer el acceso a herramientas digitales y educación en temas de digitalización. Esto se puede lograr también a través de la generación de vinculaciones con actores clave de países avanzados como Australia, Nueva Zelanda, Israel, Suecia, Chile y Colombia quienes pueden facilitar el aprendizaje de mejores prácticas.

**Generación de un curso de socialización de la sustentabilidad y la digitalización como parte del modelo de agronegocios.**


Enfocado a la educación media y superior del estado, en escuelas en municipios productores y carreras relacionadas a la producción agropecuaria y agroindustrial.

## EN VOZ DE LÍDERES DEL SECTOR


*Fomento de una cultura de sustentabilidad y digitalización para su adopción en el sector agropecuario*

La capacitación es clave para crear conciencia, responsabilidad, visión y cultura sustentable para un sector más competitivo. 

**Carlos Salinas, Director de Vinculación e Inteligencia Comercial en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.**

Considero relevante socializar a mayor profundidad los temas de sustentabilidad y hacer participe a todos los actores, compartiendo información y avances para una transformación real del sector hacia ésta. 

**Omar Palafox, Coordinador Zona Occidente de Grupo Serrano.**

Sin información no hay cultura, es necesaria la creación de indicadores ambientales y sustentables. Sugiero elaborar indicadores de biodiversidad, salud ambiental y sustentabilidad que midan a corto, mediano y largo plazo, y que toda la información esté disponible a productores, consumidores y tomadores de decisiones. 

**Dr. Pablo Fabián Jaramillo López, Investigador en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)**





## MARCO DE TRABAJO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE AUCKLAND, NUEVA ZELANDA

*Fomento de una cultura de sustentabilidad y digitalización para su adopción en el sector agropecuario*

El Marco de Trabajo para la Sustentabilidad de Auckland es un esfuerzo conjunto de la provincia neozelandesa y las ciudades que la componen para lograr el cumplimiento de los ODS de Naciones Unidas.

Auckland es la provincia más poblada y económicamente activa de Nueva Zelanda. De la mano del Regional Growth Forum presentaron una estrategia con 8 objetivos y 8 acciones para su consecución. Para lograr la visión planteada a largo plazo, requiere cambios fundamentales en el pensamiento, planeación, inversión y acción de todos los sectores. Destacan los siguientes:

- Colocar a las personas en el centro de la planeación y acciones. Habilitar a las personas para ser el activo más importante de Auckland en el cumplimiento de los ODS.
- Pensar en generaciones, no en años. Educar la toma de decisiones, inversiones y planeación pensando en durabilidad e impactos a largo plazo.
- Activar la ciudadanía Alentar y habilitar a la ciudadanía, redefiniendo los derechos y obligaciones de los individuos y organizaciones para contribuir al bien común en una escala global y local, pro-

promoviendo oportunidades de participación.

- Generar prosperidad basada en prácticas sustentables. Usar la sustentabilidad como diferenciador de mercado para capitalizar oportunidades y nichos existentes.

En el Marco de Trabajo para la Sustentabilidad de Auckland es clave diseñar acciones puntuales tomando en cuenta los cambios culturales necesarios para el éxito y longevidad de las acciones.<sup>63</sup>



## CONCLUSIÓN



Ante el contexto del sector y retos identificados a lo largo de los distintos componentes del Programa Agro Jalisco, resulta evidente que únicamente a través de acciones coordinadas por actores clave de la cuádruple hélice se podrán fortalecer las prácticas empresariales para avanzar hacia un sector más innovador, sustentable y competitivo.

A través de las recomendaciones realizadas y líneas de acción sugeridas en el presente documento, se busca contribuir a la resiliencia de la industria alimentaria y el sector agropecuario, así como al desarrollo económico, social y medioambiental de Jalisco y al cumplimiento de los ODS rumbo a 2030, con miras a impactar positivamente en la calidad de vida de los jaliscienses.

## ANEXOS

## ANEXO 1 – EXPERTOS CONSULTADOS

Nombre	Cargo	Institución
Ana Castillo Leska	Especialista del sector agropecuario y Autora del Reporte Agritech AgTech Latam 2019	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Andrea Lozano Michel	Ingeniera de Proyectos	Innovación en Diseño Industrial
Benjamín Mojarro	Director General	Mojarro's Serres
Camila Petignat	Directora General	The Yield Lab
Carlos González Esquivel	Investigador	Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)
Carlos Salinas Osornio	Director de Vinculación e Inteligencia Comercial	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)
David Leonardo Castillo	Director General	Inbright
Epitacio Robledo Robledo	Director General	Centro de Innovación, Validación y Tecnologías (CIVAT)
Eugenio Galindo Villa Otero	Director General	EcoTienda
Felipe Lozano Krauser	Investigador SNI Nivel 1	Universidad de Guadalajara (UDG)
Francisco Corona Chávez	Director de Servicios en la Nube	Microsoft México
Francisco Mayorga	Co-Director	Inncampo

## ANEXO 1 (CONTINUACIÓN) – EXPERTOS CONSULTADOS

Nombre	Cargo	Institución
Gabriel Castro Robles	Director Técnico	Fundación Produce Jalisco
Gabriel Castro Cavazos	Presidente	Fundación Produce Jalisco
Hiram Ibarra	Presidente	Organización Latinoamericana de Agroempresarios Jóvenes (OLAJ)
Hugo Castellano	Publicista	Independiente
Humberto González	Investigador	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)
Ignacio Gómez	Director	Asociación de Productores y Exportadores de Aguacate de Jalisco (APEAJAL)
Ismael Pacheco	Jefe de la Sección de Agronegocios – Guadalajara	Cámara de Comercio – Guadalajara
José Saniger Blesa	Coordinador de la Red SDSN México	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) – SDSN México
Juan Bordes	Fundador	SmartBell
Juan Felipe González	Jefe de la Sección de Agronegocios Tlajumulco / Director General	Cámara de Comercio – Tlajumulco / Enlace Agripecuario
Luis Alberto Lightbourn	Presidente	Instituto Research Lightbourn
Maria Mercedes Roca	Directora Ejecutiva	Think Tank Bioscience
Mario Aguilar	Director de Estrategia	AERSA

## ANEXO 1 (CONTINUACIÓN) – EXPERTOS CONSULTADOS

Nombre	Cargo	Institución
Marion Avril	Directora de Innovación y Medio Ambiente	Driscoll's
Marissa Espinoza Ruíz	Coordinadora de Innovación Social y Sectorial	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, Gobierno de Jalisco (SICyT)
Mauricio Bonilla	Director	Red Pacto Mundial México
Nora Martín Galindo	Directora General de Innovación, Desarrollo Empresarial y Social	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, Gobierno de Jalisco (SICyT)
Omar Palafox	Coordinador Zona Occidente	Grupo Serrano
Oswaldo Navarro González	Director General	Onavs y Coordinador Consejo Agroalimentario de Jalisco
Pablo Fabián Jaramillo	Investigador	Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)
Ramón Díaz	Fundador	Appgricola
Ruperto Herrera	Gerente de Mercadeo en el segmento de Fungicidas, herbicidas y salud de las plantas	FMC (Norte y Latinoamérica)
Sagra Clorio	Gerente de Negocios	Austrade
Sergio Humberto Graf	Titular	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Gobierno de Jalisco (SEMADET)
Sergio Salvador López	Director General	Rayo Bioenergía
Tonatiuh Enciso	Coordinador de Laboratorios para el Ecosistema de Innovación y Emprendimiento	MIT Enterprise Forum México

**ANEXO 1 (CONTINUACIÓN) – EXPERTOS CONSULTADOS**

Nombre	Cargo	Institución
Victor Guzmán Enriquez	Director	Centro de Innovación Tecnológica y de Servicios para la Industria Alimentaria (CITSIA)
Victor Mojarro Hernández	Jefe de Programas de Innovación Social y Sectorial	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, Gobierno de Jalisco (SICyT)
Yulia Núñez	Gerente de Desarrollo de Negocios	New Zealand Trade and Enterprise



## ANEXO 2 – REFERENCIAS



1. Una lista completa de los expertos consultados puede ser encontrada en el Anexo 1.
2. SIAP (2019). Estadística de Producción Agrícola 2018.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). Banco de Información Económica (BDI). Cifras preliminares.
4. Unión Ganadera Regional de Jalisco. (2018)
5. Con ley, subirán exportaciones agroalimentarias, El Informador (2019). Disponible en: <https://www.informador.mx/jalisco/Con-ley-subiran-exportaciones-agroalimentarias-20191024-0021.html>
6. Jalisco a Futuro 2018-2030, Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo (2018).
7. Aspectos claves de las estrategias para el desarrollo sostenible de las tierras áridas, FAO (1994). Disponible en: <http://www.fao.org/3/t0752s/t0752s06.htm>
8. Encuesta Nacional Agropecuaria, CEDRSSA (2017).
9. Country Overshoot Day, Footprint Network (2018).
10. Resultados, Appgrícola (2019). Disponible en: <http://appgricola.com>
11. Agricultural Innovation & Technology Hold Key to Poverty Reduction in Developing Countries, says World Bank Report (2019). Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>
12. Retos y tendencias en el sector agropecuario en México, EY (2019). Disponible en: [https://www.ey.com/es\\_mx/consumer-products-retail/retos-y-tendencias-en-el-sector-agropecuario-en-mexico](https://www.ey.com/es_mx/consumer-products-retail/retos-y-tendencias-en-el-sector-agropecuario-en-mexico)
13. Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (2019).
14. Encuesta Nacional Agropecuaria, CEDRSSA (2017).

## ANEXO 2 (CONTINUACIÓN) – REFERENCIAS

15. Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco, Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental - SIPRA (2019).
16. Jalisco a Futuro 2018-2030, Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo (2018).
17. Plaguicidas pegan a habitantes de la mitad de municipios en Jalisco, El Informador (2019). Disponible en: <https://www.informador.mx/jalisco/Plaguicidas-pegan-a-habitantes-de-la-mitad-de-municipios-en-Jalisco-20191102-0018.html>
18. 2018 Food and Health Survey, The International Food Information Council (IFIC) (2018). Disponible en: <https://foodinsight.org/wp-content/uploads/2018/05/2018-Food-and-Health-Survey-press-release-FINAL.pdf>
19. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares ENDUTIH (2019). Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf)
20. Estadísticas a propósito del día del trabajador agrícola, 15 de mayo, INEGI (2016) Disponible en : [http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/comunicados/25ene19/economia/18\\_diadetrabajadoragricola\\_230118-18.pdf](http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/comunicados/25ene19/economia/18_diadetrabajadoragricola_230118-18.pdf)
21. Encuesta Nacional Agropecuaria, CEDRSSA (2017). Disponible en : <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/37ResultadosENA2017.pdf>
22. La ENA 2017 toma como unidad de observación a la Unidad Económica Rural (UER) o Unidad de Producción (UP), constituida por uno o más terrenos ubicados en un mismo municipio, en donde se realizan actividades agropecuarias o forestales, bajo el control de una misma administración.
23. El Futuro de la Alimentación y la Agricultura, FAO (2018) en: <http://www.fao.org/3/CA1553ES/ca1553es.pdf>
24. Agricultural Innovation & Technology Hold Key to Poverty Reduction in Developing Countries, says World Bank Report (2019). Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>
25. Agriculture 4.0, Gobierno de Australia Comisión de Comercio e Inversión (2020) Disponible en: <https://www.austrade.gov.au/agriculture40/why-australia>
26. Agriculture 4.0: Australia invests in future of farming, The Verdict (2019). Disponible en: <https://www.verdict.co.uk/agriculture-4-0-in-australia/>
27. Agricultura 4.0, Austrade (2019). Disponible en: <https://www.austrade.gov.au/ArticleDocuments/1358/Agriculture40-brochure.pdf.aspx>
28. Encuesta Nacional Agropecuaria, CEDRSSA (2014). Disponible en: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/51Reporte%2030%20ENA%202014%20-%2022092015.pdf>
29. Agricultura familiar con potencial productivo en México, FAO (2012). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bc944s.pdf>
30. Agricultura familiar con potencial productivo en México, FAO (2012). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bc944s.pdf>
31. Agricultural Cooperatives and Digital Technology, PwC (2016). Disponible en : <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2016/10/agribusiness-and-digital-technology-2016.pdf>
32. Panel: Jalisco Impulsando la Innovación: Uso de tecnologías exponenciales para la innovación en el sector agropecuario, Foro Digital Agro Jalisco (2020). Disponible en: <https://www.agrojaliscoinnova.com/foro-digital-agro-jalisco>
33. Sichuan Economy, Britannica (2020). Disponible en: <https://www.britannica.com/place/Sichuan/Economy>



## ANEXO 2 (CONTINUACIÓN) – REFERENCIAS

34. China Economic Review (2020). Disponible en: <https://www.journals.elsevier.com/china-economic-review>
35. The effect of cooperative membership on agricultural technology adoption in Sichuan, China, China Economic Review (2019). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1043951X19300951>
36. El uso sostenible de los plaguicidas es fundamental para alcanzar el desarrollo en las zonas agrícolas del país, Organización Panamericana de la Salud México (2018). Disponible en: [https://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1357:el-uso-sostenible-de-los-plaguicidas-es-fundamental-para-alcanzar-desarrollo-en-las-zonas-agricolas-del-pais&Itemid=499](https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=1357:el-uso-sostenible-de-los-plaguicidas-es-fundamental-para-alcanzar-desarrollo-en-las-zonas-agricolas-del-pais&Itemid=499)
37. Hasta la sangre: Los agroquímicos que habitan el cuerpo de campesinos en Jalisco, Zona Docs (2020). Disponible en: <https://www.zonadocs.mx/2020/01/14/hasta-la-sangre-los-agroquimicos-que-habitan-el-cuerpo-de-campesinos-en-jalisco/>
38. Pirata, 30% del comercio de agroquímicos, El Economista (2015). Disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Pirata-30-del-comercio-de-agroquimicos-20151122-0037.html>
39. Hasta la sangre: Los agroquímicos que habitan el cuerpo de campesinos en Jalisco, Zona Docs (2020). Disponible en: <https://www.zonadocs.mx/2020/01/14/hasta-la-sangre-los-agroquimicos-que-habitan-el-cuerpo-de-campesinos-en-jalisco/>
40. Evolución del marco legal para el control de los plaguicidas en México, La Jornada (2019). Disponible en: <https://ecologica.jornada.com.mx/2019/04/24/evolucion-del-marco-legal-para-el-control-de-los-plaguicidas-en-mexico-4491.html>
41. Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas, FAO (2014). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3604s.pdf>
42. Guías sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas, FAO (2002). Disponible en: <http://www.fao.org/3/Y2767S/Y2767S00.htm>
43. Biopesticidas en lugar de químicos tóxicos fumigados. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/article/id/173605-biopesticides-replace-toxic-chemical-sprays/es>
44. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2019). Estadística de Producción Agrícola 2018.
45. Jalisco a Futuro 2018-2030, Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo (2018)
46. Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco, Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental - SIPRA (2019) en: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/3.%20DiagnosticoPerdidadDesperdiciosAlimentosJalisco.pdf>
47. Aprovechamiento de biometano para la industria, UDGTV (2019) en: <http://udgtv.com/noticias/aprovechamiento-biometano-la-industria/>
48. Innovación en Diseño Industrial: Energía limpia para la industria tequilera, Agro Jalisco Innova (2020) en: <https://www.agrojaliscoinnova.com/post/serie-agro-jalisco-innovaci%C3%B3n-en-dise%C3%B1o-industrial-energ%C3%ADa-limpia-para-la-industria-tequilera>
49. Rayo Bioenergía: Transformando desechos en productos y energía, Agro Jalisco Innova (2020) en: <https://www.agrojaliscoinnova.com/post/serie-agro-jalisco-rayo-bioenerg%C3%ADa-transformando-desechos-en-productos-y-energ%C3%ADa>
50. Anuario Estadística de la Producción Forestal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017). Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/542586/2017.pdf>
51. La apuesta por la economía circular en la Unión Europea, FAO (2015). Disponible en: <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/experiencias-territoriales/detalle/en/c/288758/#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,agua%20y%20fuentes%20de%20energ%C3%ADa.>

## ANEXO 2 (CONTINUACIÓN) – REFERENCIAS

52. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2018). Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
53. Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, SEMADET (2014). Disponible en: [https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/inventario\\_jalisco\\_2014\\_.pdf](https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/inventario_jalisco_2014_.pdf)
54. Case study on biogas project in Třeboň, Czech Republic. Unión Europea, (2019). Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4931f2f8-c487-11e9-gd01-01aa75ed71a1>
55. Por una cultura de sustentabilidad ¿eso qué es?, Agua.org.mx (2011) en: <https://agua.org.mx/por-una-cultura-de-la-sustentabilidad-ieso-que-es/>
56. Sustentabilidad y Educación Agropecuaria, Revista Mexicana de Agronegocios (2003) en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14101205.pdf>
57. Consumidores mexicanos prefieren productos más sustentables, Nexos (2019). Disponible en: <https://www.revistaneo.com/index.php/articles/2019/06/05/consumidores-mexicanos-prefieren-productos-mas-sustentables>
58. Sustentabilidad: mitos y realidades, Forbes (2016) en: <https://www.forbes.com.mx/sustentabilidad-mitos-realidades/> <https://www.forbes.com.mx/sustentabilidad-mitos-realidades/>
59. Competitividad de las pymes agropecuarias, El Economista (2017) en: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Competitividad-de-las-pymes-agropecuarias-l-20170703-0005.html>
60. Certificación internacional de calidad ¿Señalizando a quién? Impacto en el desempeño de empresas en Argentina, BID (2017). Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Certificaci%C3%B3n-internacional-de-calidad-%C2%BFSe%C3%B1alizando-a-qui%C3%A9n-Impacto-en-el-desempe%C3%B1o-de-empresas-en-Argentina.pdf>
61. World Agritech Innovation Summit. Disponible en: <https://worldagritechinnovation.com/>
62. International Conference on Agriculture Sciences and Farming Technology. Disponible en: <http://www.icfas.org/>
63. Auckland Sustainability Framework, Regional Growth Forum (2013). Disponible en: <http://www.towards2060.org.nz/assets/Resources/BackgroundDocuments/Auckland-Sustainability-Framework.pdf>

