



Programa Regional de  
Investigación e Innovación por  
Cadenas de Valor Agrícola



# ORIENTACIONES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE MERCADOS DE TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS







# Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola



## ORIENTACIONES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE MERCADOS DE TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS

2017

[www.priica.sictanet.org](http://www.priica.sictanet.org)



Este documento ha sido producido dentro del "Programa regional de Investigación e Innovación por cadenas de Valor Agrícola (PRIICA), mediante la consultoría CRC-025 de la Representación del IICA en Costa Rica. El PRIICA es ejecutado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en colaboración con los institutos nacionales de investigación agrícola (INIA), con recursos de la Unión Europea, el cual pretende reforzar la seguridad alimentaria y nutricional de los productores, por medio de la conformación de alianzas entre el sector público y privado, la gestión del conocimiento y la investigación e innovación en yuca, papa, tomate y aguacate en Centroamérica y Panamá.

Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea ni del IICA.

[www.priica.sictanet.org](http://www.priica.sictanet.org)

**Elaborado por:**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

**Revisado y editado por:**

Allan Meneses, Innovación Tecnológica del PRIICA  
Esteban López, Seguimiento y Evaluación del PRIICA  
Miguel Altamirano, Coordinador Regional del PRIICA

Unidad Coordinadora del Programa (UCP)

**Diseño y diagramación por:**

Handerson Bolívar | [www.altdigital.com](http://www.altdigital.com)

# CONTENIDO

- Presentación..... 5
- 1. Introducción .....7
- 2. Marco conceptual .....9
- 3. ¿Cómo realizar un análisis para el mercado de una tecnología agrícola generada con fines públicos? .....11
  - 3.1 Análisis del marco institucional y de actores que favorecen la difusión y adopción de tecnologías .....12
  - 3.2 Estado de políticas que favorecen la difusión y adopción de tecnologías .....16
  - 3.3 Mecanismos de incentivos para promover adopción de tecnologías (inversiones) .....17
  - 3.4 Condiciones del productor relacionadas con la adopción de tecnologías .....18
- 4. Propuesta para la evaluación de las condiciones que favorecen el desarrollo de un mercado de tecnología .....19
- 5. Conclusiones y recomendaciones para su implementación en el contexto centroamericano .....21
  - Conclusiones .....21
  - Recomendaciones .....22
- Referencias..... 23
- Anexo 1 .....24



# PRESENTACIÓN

Los pequeños y medianos productores tienen un acceso limitado en cantidad y calidad de servicios de tecnologías agrícolas, lo cual influye negativamente en los ingresos, la seguridad alimentaria de las familias y la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de producción. El Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA), tiene como objetivo el desarrollo de acciones para incrementar la disponibilidad de los alimentos y el acceso a ellos y a generar bienes públicos internacionales, mediante la investigación agrícola en los productos-cadena: papa, yuca, tomate y aguacate en Centroamérica y Panamá.

Dentro de los enfoques estratégicos del Programa se ha incluido el desarrollo de mercado de tecnologías para la difusión y adopción de bienes públicos regionales con la participación activa y colaborativa de instituciones del sector público como institutos de investigación agropecuaria, agencias de extensión, universidades, cámaras o asociaciones de productores. Además, del apoyo de otras instituciones de gobierno en temas de registro de la tecnología, propiedad intelectual, solución de conflictos, regulación de precios, comercio y mercados de productos/servicios.

En el marco de trabajo del PRIICA, el mercado de una tecnología agrícola interesa que sea evaluado a partir de que la tecnología es registrada, divulgada y adoptada por los productores. Para que la tecnología logre un escalamiento sostenible es importante que existan ciertas condiciones favorables tales como el marco de políticas, la institucionalidad, los mecanismos financieros apropiados y es deseable que las condiciones intrínsecas del productor sean las adecuadas para que adopten la tecnología.

En este sentido, es importante desarrollar una serie de orientaciones o lineamientos que permitan conocer las limitantes, barreras y oportunidades para analizar el mercado de tecnologías agrícolas generadas para uso público. Este abordaje permitirá realizar una serie de recomendaciones y/o implementar acciones para el desarrollo sostenible de un mercado de tecnologías.

Esperamos que el documento sea utilizado como una guía de referencia para orientar a los funcionarios de instituciones públicas que generan tecnologías a tomar todas las consideraciones necesarias para garantizar que los actores de la cadena tengan acceso de manera oportuna a las tecnologías.

# 1. INTRODUCCIÓN

Los institutos nacionales de generación de tecnología agrícola en los países centroamericanos, mencionan que los pequeños productores agropecuarios enfrentan limitantes para realizar innovaciones tecnológicas en sus fincas y por ende comprometen sus medios de vida, la seguridad alimentaria, degradación ambiental y mayor vulnerabilidad al cambio climático. Entre las razones que se mencionan están: i) oferta de tecnologías generadas en otros lugares sin haber sido validadas en los entornos biofísicos y socioeconómicos de los productores; ii) alto costo y dificultad de acceso; iii) alto uso de insumos agrícolas que contaminan el ambiente; iv) alta variabilidad en la productividad de las tecnologías; y v) oferta de varias tecnologías que no responden a las necesidades prioritarias de los productores y mercados (Kovach *et al.* 2004; Ramírez *et al.* 2014; Canal 19, 2014).

Asimismo, el mercado de tecnologías agrícolas es dominado por el sector privado que en la mayoría de los casos los servicios e insumos representan un alto costo, lo cual deja en desventaja a los pequeños y medianos productores en el uso y aprovechamiento de la tecnología. Sin embargo, existen algunas experiencias en la región centroamericana sobre mercado de tecnologías donde el estado participa en la generación, validación, y creación de condiciones favorables para que haya una mayor difusión y adopción de tecnologías por parte de los productores. Este enfoque de mercado para bienes públicos busca ofrecer a los pequeños y medianos productores tecnologías de calidad que mejoran los medios de vida de las familias, la conservación de los recursos naturales y la resiliencia de los sistemas productivos al cambio climático. Algunos ejemplos tecnologías que se comercializan en centroamerica en los mercados públicos son la semilla de papaya híbrida 'Pococí', en Costa Rica y los clones de papa 'ICTA V22' e 'ICTA V23' en Guatemala.

El Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA), tiene como objetivo el desarrollo de acciones para incrementar la disponibilidad de los alimentos y el acceso a ellos y a generar bienes públicos internacionales, mediante la investigación agrícola en los productos cadena: papa, yuca, tomate y aguacate en Centroamérica y Panamá. El programa contempla cinco enfoques estratégicos que son: sistema de innovación, cadena de valor, diversificación, pequeños productores y mitigación y adaptación al cambio climático. Con ello se busca mejorar la adopción de tecnologías, el fortalecimiento de alianzas estratégicas y el intercambio de conocimiento para la sostenibilidad de las acciones de los miembros.



En base al enfoque de trabajo del PRIICA, el mercado de una tecnología agrícola interesa que sea evaluado a partir de que la tecnología es registrada, divulgada y adoptada por los productores. Para que la tecnología logre un escalamiento sostenible es importante que existan ciertas condiciones favorables tales como producción de los insumos (por ejemplo semillas), distribución, capacitación y/o asistencia técnica y mecanismos financieros para facilitar la inversión. En este sentido, es importante desarrollar una serie de orientaciones o lineamientos que permitan conocer las limitantes, barreras y oportunidades para analizar el mercado de tecnología agrícolas. Este abordaje permitirá realizar una serie de recomendaciones y/o implementar acciones para el desarrollo sostenible de un mercado de tecnologías.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

El concepto de tecnología agrícola, hace mención a los conocimientos, las técnicas y los artefactos que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas ganaderas y agrícolas (Pérez y Merino, 2014). Las tecnologías agrícolas que están siendo promovidas principalmente son el desarrollo de maquinarias y equipos agrícolas para la preparación de suelos y cosecha mecanizada, sistemas de riego, la biotecnología y el mejoramiento genético el cual le confiere a los cultivos resistencia a plagas y enfermedades, a la sequía, o características deseables que satisfacen a diferentes actores involucrados en la producción y comercialización de productos frescos, o la biotecnología empleada para producir a base de animales o plantas productos farmacéuticos y cosméticos normalmente para uso humano. Otras innovaciones importantes en el mercado de tecnologías agrícolas apuntan hacia las cadenas alimenticias, específicamente a las marcas, calidad y seguridad de los alimentos, incorporación del cumplimiento de normas ambientales (Boehlje, 2004).

El término mercado se refiere a todo aquel sitio público en el que, en días establecidos, se procede a comprar o vender diversos productos. Al investigar la definición de mercado y evaluar la función que este vocablo tiene en el lenguaje cotidiano, es posible llegar a la conclusión de que este concepto describe al ámbito, ya sea físico o virtual, en el cual se generan las condiciones necesarias para intercambiar bienes y/o servicios. También se puede entender como la organización o entidad que le permite a los oferentes (investigadores, transferencistas y extensionistas) y a los demandantes (productores, intermediarios y agroindustriales) establecer vínculos comerciales con el fin de realizar operaciones de diversa índole, acuerdos o intercambios (Pérez y Merino, 2008).

Por lo tanto, un mercado de tecnologías agrícolas puede ser definido como el ámbito, ya sea físico o virtual, en el cual se generan las condiciones necesarias para que oferentes y demandantes establezcan vínculos comerciales que propician el intercambio de las tecnologías agrícolas. Un elemento importante es que la oferta tecnológica tiene que satisfacer las necesidades de quién la demanda para asegurar la adopción y masificación de la tecnología.

De acuerdo al PRIICA el mercado de una tecnología agrícola debe ser evaluado a partir de que la tecnología es registrada por parte de un ente gubernamental y considera las etapas de difusión y adopción de la tecnología.

La difusión de la tecnología es el proceso sistemático de diseminación de una idea, producto o práctica sobresaliente a través de diversos canales de comunicación y durante un tiempo, buscando su aplicación en el proceso productivo desde la fuente generada, hasta los usuarios potenciales en un contexto social determinado. La difusión esta ligada a la divulgación la cual transmite la información científica o tecnológica a términos accesibles al común de los productores (Avila *et al.*, 1987).

Mientras que se entiende por adopción de tecnología la incorporación sistemática de las innovaciones técnicas que hace el productor a un proceso productivo, porque percibe en ellas recompensa o beneficio. Se inicia con el conocimiento de la innovación y termina con la adecuación y uso de la misma pasando por etapas intermedias de evaluación y prueba (Avila *et al.*, 1987).

Las tecnologías transferidas por los INIA son bienes públicos; por lo tanto, todos los miembros de una comunidad pueden consumir el bien público sin excluir a ninguno de los interesados en hacer uso del mismo y el hecho que una persona lo consuma no debe afectar o limitar al resto de consumidores potenciales (Economipedia, 2017). Los INIA y universidades públicas generalmente administran los bienes públicos que generan, sin embargo si lo consideran pertinente pueden delegar la administración de un bien en una institución privada (Portilla, 2009).

Este documento hace mención al mercado donde se transan bienes públicos regionales generados por los INIA o universidades públicas hacia los productores especialmente los pequeños y medianos para que puedan acceder a tecnologías de alta calidad a bajo costo y con ello puedan mejorar la competitividad de la agro-empresa y la seguridad alimentaria de las familias rurales vinculadas con la cadena de producción.

### 3. ¿CÓMO REALIZAR UN ANÁLISIS PARA EL MERCADO DE UNA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA GENERADA CON FINES PÚBLICOS?

Para que una tecnología agrícola con fines públicos logre un escalamiento sostenible es importante que existan ciertas condiciones institucionales, políticas, económicas e intrínsecas del productor que favorezcan la difusión y adopción de la tecnología (figura 1).



**Figura 1.** Condiciones facilitadoras para el desarrollo de mercados de tecnologías agrícolas como bienes públicos regionales.

A continuación, se analizan las condiciones antes mencionadas y se ofrecen orientaciones para evaluar el estado actual y que ello permita la identificación conjunta de las soluciones para la consolidación del mercado de tecnologías.

### 3.1 Análisis del marco institucional y de actores que favorecen la difusión y adopción de tecnologías

Para que se lleve a cabo una efectiva difusión y adopción de tecnologías agrícolas una de las condiciones que se requiere es la participación de diferentes instituciones y organizaciones (cuadro 1) y que estas a su vez cumplan los roles o funciones según la competencia y ventajas comparativas.

**Cuadro 1.** Ejemplo de un resumen de instituciones que intervienen en los procesos de adopción y difusión en los mercados de tecnologías agrícolas.

Institución	Difusión	Adopción
<b>Instituciones de investigación</b>		
Instituto Nacional de Tecnología Agrícola	x	x
Universidades públicas	x	x
<b>Instituciones de gobierno</b>		
Ministerio de Agricultura y Ganadería	x	
Ministerio de Justicia	x	
Ministerio de Economía y Comercio		x
Ministerio de Obras Públicas y Transportes	x	x
Oficinas Nacionales de Semillas	x	
Sistema Bancario Nacional		x
<b>Organizaciones sectoriales</b>		
Corporaciones de los sectores <sup>1</sup>	x	x
Asociaciones y cámaras de productores	x	x
Cooperativas de productores	x	x
Centros Agrícolas Cantonales	x	
<b>Organizaciones privadas</b>		
Comercializadoras de productos agrícolas		x

1 Un ejemplo es la Comisión Arrocera Nacional de Costa Rica (CONARROZ). La cual tiene como misión establecer un régimen de relaciones entre productores y agroindustriales de arroz, que garantice la participación racional y equitativa de ambos sectores en esta actividad económica y fomenta además los niveles de competitividad y el desarrollo de la actividad arrocera.

Las instituciones dedicadas a la investigación y/o transferencia de tecnología por ejemplo los INIA y las universidades públicas tienen como funciones principales transferir las tecnologías agrícolas a sus extensionistas, a extensionistas externos a la institución y a productores. También, las universidades cumplen la función del desarrollo de recurso humano que participará en la investigación y transferencia de tecnología. Garantizar la disponibilidad y calidad de la tecnología agrícola para los productores, definir la manera en que la tecnología será comercializada, para que los productores puedan acceder con facilidad, asegurar que el precio para el productor es adecuado y gestionar los recursos para cubrir los gastos del personal involucrado en el desarrollo de la tecnología, para el desarrollo de la tecnología en sí misma y para la difusión de la misma.

Las instituciones de gobierno cumplen funciones de normar, regular y crear condiciones favorables para promover la difusión y adopción de tecnologías. El ministerio de agricultura y ganadería mediante el servicio fitosanitario del estado por ejemplo debe velar por el cumplimiento de los protocolos fitosanitarios de uso interno, importación y exportación, el ministerio de justicia resolver conflictos de intereses entre actores involucrados en el mercado de tecnologías, el ministerio de economía regular los precios de la tecnología en el mercado e identificar mejores oportunidades en el comercio de productos, el ministerio de obras públicas y transportes mejorar la red vial y sistemas novedosos de comunicación y el sistema bancario nacional ofrecer recursos financieros para promover la adopción de tecnologías. Cabe mencionar que de acuerdo a la tecnología agrícola que se promueva puede ser necesaria la participación de otras instituciones gubernamentales.

Las organizaciones sectoriales de productores como las corporaciones, asociaciones cooperativas, centros agrícolas tienen como funciones fortalecer las capacidades de sus agremiados, brindar crédito, comercializar en sus almacenes las tecnologías agrícolas, y procesar y comercializar productos agropecuarios. Mientras que las organizaciones privadas en algunos casos se encargan de la comercialización o de la industrialización del producto final obtenido de la adopción de la tecnología en la finca del productor.

Es válido mencionar que la sinergia entre instituciones y sus funciones crea un ambiente favorable para que finalmente los productores cuenten con un mayor número de elementos a su favor que les ayuden a tomar la decisión de adoptar determinada tecnología agrícola.

Cada una de las instituciones y sus roles deben ser constantemente evaluados para determinar si existen limitantes y tomar medidas correctivas en caso que haya que hacerlo para propiciar una mayor adopción de tecnologías. Los roles que cumplen las instituciones pueden ser identificados utilizando preguntas orientadoras que permitan evaluar el desempeño de las mismas. Para obtener la información se pueden realizar entrevistas o talleres con informantes claves que trabajan en las instituciones.

Abajo se presenta una lista sugerida de preguntas que podrían servir para evaluar los roles de las instituciones, por supuesto podrían existir muchas otras, que tienen relación con la adopción de una tecnología específica en el mercado se requiera evaluar.

### ***Ejemplo de preguntas:***

#### **Instituciones de investigación**

- ¿Los investigadores tomaron en cuenta las necesidades de los productores, del mercado y la agroindustria al momento de generar la tecnología?
- ¿Los extensionistas de la institución acompañaron al investigador durante las fases de generación y validación de la tecnología?
- ¿La institución cuenta con personal calificado para difundir la tecnología agrícola?
- ¿La institución cuenta con recursos económicos y personal para generar, validar y difundir la tecnología agrícola?

#### **Instituciones de gobierno**

- ¿Los extensionistas de las instituciones públicas fueron debidamente capacitados para realizar la difusión de la nueva tecnología agrícola?
- ¿La nueva tecnología fue registrada ante el ente respectivo?
- ¿Existe un protocolo o documento que indica cómo resolver conflictos de derechos de autoría o de comercialización de la tecnología agrícola promovida?
- ¿Los canales de comercialización de la tecnología son apropiados y facilitan la obtención de la misma a los productores?
- ¿El precio de la tecnología es justo para quien comercializa la tecnología y para quien la creó?
- ¿La infraestructura vial y para el procesamiento del producto final de la aplicación de la tecnología es el apropiado?
- ¿Existe financiamiento en condiciones apropiadas para que los productores puedan costear la tecnología?

### **Organizaciones sectoriales**

- ¿La organización de productores facilita el acceso de la tecnología a sus productores?
- ¿La organización puede apoyar con créditos preferenciales la adopción de nuevas tecnologías?
- ¿La organización cuenta con centro de acopio y procesamiento del producto generado al aplicar la tecnología?
- ¿La organización comercializa de manera justa el producto generado al aplicar la tecnología?

### **Organizaciones privadas**

- ¿El producto final de la aplicación de tecnología cumple las expectativas del mercado y/o la agroindustria?



## 3.2 Estado de políticas que favorecen la difusión y adopción de tecnologías

En Centroamérica y Panamá existen políticas por medio de decretos, leyes, normativas y reglamentos de aplicación local, nacional o regional. En el caso de las regionales han sido promovidas y avaladas en el seno de instancias regionales como el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC). Es necesario revisar las políticas para entender su relación directa o indirecta con el desarrollo de los mercados de tecnologías en los aspectos de producción y distribución de insumos, difusión, adopción, comercio y mercados de productos. Asimismo, es importante conocer la (s) institución (es) responsable (es) en el diseño, aplicación y monitoreo de las políticas. En los países de la región es común que se promuevan políticas de fomento a la producción sostenible, innovación tecnológica en agricultura familiar, mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional, de adaptación y mitigación al cambio climático, cadenas de valor y mercados, mecanismos financieros para facilitar inversiones en fincas, fortalecimiento de los sistemas de investigación y extensión, entre otras. En el caso de políticas regionales están los ejemplos de la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Territorial (ECADERT) y la de Seguridad Alimentaria y Nutricional (POLSAN) promovidas desde el CAC.

Aparte de elaborar la lista de políticas es necesario conocer las experiencias que han generado en los países o regiones en términos de impacto, cobertura y como son usadas por los actores que participan en el mercado (productores, extensionistas, investigadores, otros). Cuáles son las limitantes y oportunidades que presentan y posibles opciones generadas de manera participativa para superar las limitantes o aprovechar las oportunidades.

La información se puede recolectar revisando la información secundaria (reportes, publicaciones, páginas web de ministerios, programas, etc.). También, se puede organizar un taller con grupos focales para validar la lista de políticas que contribuyen con la difusión, adopción y otros elementos que podrían favorecer el desarrollo de mercado de tecnologías agrícolas.

### **Ejemplo de preguntas:**

- ¿Existen políticas que contribuyen con la difusión y adopción de tecnologías agrícolas?
- ¿Cuál es el grado de aplicación de las políticas que contribuyen con la difusión y adopción de tecnologías agrícolas?
- ¿Cuál es el nivel de acción (local, nacional o regional) de las políticas que apoyan la difusión y adopción de tecnologías agrícolas?

### 3.3 Mecanismos de incentivos para promover adopción de tecnologías (inversiones)

Los productores para facilitar la implementación de tecnologías en sus fincas (adopción) requieren de apoyo financiero y no financiero. Entre los instrumentos financieros innovadores se encuentran los créditos, pago por servicios ambientales, donaciones, certificaciones ambientales (producción orgánica, producción sostenible, bajas emisiones, etc.), y otros que existan en los países. Mientras que en los instrumentos no financieros se tienen los ejemplos siguientes: subsidios, exoneraciones de impuestos, asistencia técnica, entrega de semillas, material y equipo. En la mayoría de casos los instrumentos se han enfocado en la promoción de tecnologías que contribuyen con la conservación de los recursos naturales (suelo, agua y biodiversidad), desarrollo de agricultura orgánica, desarrollo de agricultura sostenible, sistemas que favorecen la adaptación y mitigación al cambio climático (por medio de la reducción de emisiones y/o captura y almacenamiento de carbono), agricultura familiar, comercio justo, etc.

Por lo tanto, es necesario conocer las características de los mecanismos de incentivos tales como: disponibilidad o vigencia, como funcionan, atención al usuario, las instituciones responsables o gobernanza, el impacto que han tenido, la cobertura y otras características necesarias para su contribución en el mercado de una tecnología. Incluso si no existen las experiencias o si no han sido exitosas, se deberán proponer recomendaciones para el diseño de un mecanismo de incentivo o para la identificación de experiencias exitosas en otros lugares similares y analizar el potencial de adaptación a las condiciones biofísicas, socioeconómicas, institucionales y políticas del área de interés.

La información sobre mecanismos de incentivos se puede recolectar por medio de información secundaria, entrevistas bilaterales con actores institucionales, políticos y líderes de programas o proyectos sobre mecanismos de incentivos para la promoción de tecnologías agrícolas.

#### ***Ejemplo de preguntas:***

- ¿Cuál es la disponibilidad de mecanismos de incentivos para promover la adopción de tecnologías con productores?
- ¿Cómo es el acceso a los mecanismos de incentivos por parte de los productores?
- ¿Los mecanismos de incentivos soportan acciones para incrementar la adopción de tecnologías con los productores?
- ¿Cuál es el grado cobertura espacial que tienen los mecanismos de incentivos que promueven la adopción de tecnologías con productores?

### 3.4 Condiciones del productor relacionadas con la adopción de tecnologías

El productor, es un actor importante en el mercado de una tecnología. El en conjunto con su familia toman la decisión de aceptar o rechazar la adopción de la tecnología en la finca. Los niveles bajos de adopción a menudo se indica que son función de los productores; aunque también pueden existir errores de los transferencistas tales como deficiencias en la supervisión, recomendaciones no ajustadas a las condiciones de los productores y alta tasa de rotación del personal (Radulovich y Karremans 1993).

Los mismos autores señalan que para estimar el nivel de adopción de una tecnología en fincas de pequeños productores se debe de tener información de por lo menos cuatro aspectos: opinión, uso y manejo, adaptaciones y difusión espontánea. La opinión tiene relación con la percepción negativa o positiva de la gente que maneja la innovación; el uso y manejo que se le da a la innovación durante la fase de asistencia técnica y después; adaptaciones son los ajustes que realiza el receptor (el productor) a la tecnología, este es un reflejo de interés para seguir trabajando con la tecnología; difusión espontánea es la que ocurre de productor a productor, aquí reviste importancia la selección del grupo de productores piloto.

Por otro lado, es necesario conocer los factores intrínsecos al productor, familia y finca que pueden ayudar a explicar el nivel de adopción de la tecnología. En el caso del productor y familia se podrían incluir la escolaridad del productor, el conocimiento y capacidades técnicas administrativas (relacionadas con la frecuencia en que participa en eventos de capacitación en caso exista oferta), la disponibilidad de mano de obra (familiar o contratada), la tenencia de la tierra, la participación del productor en organizaciones comunales como cooperativas o asociaciones, participación de la familia en toma de decisiones e implementación de tecnologías en la finca (Guillén *et al.*, 2006). Con respecto a la finca sería tamaño, disponibilidad de agua, topografía, mercado para los productos, ubicación con respecto al mercado y vías de acceso.

#### **Ejemplo de preguntas:**

- ¿Las condiciones del productor y su familiar ayudan a la adopción de tecnologías?
- ¿Las condiciones de la finca del productor ayudan a la adopción de tecnologías?

## 4. PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE UN MERCADO DE TECNOLOGÍA

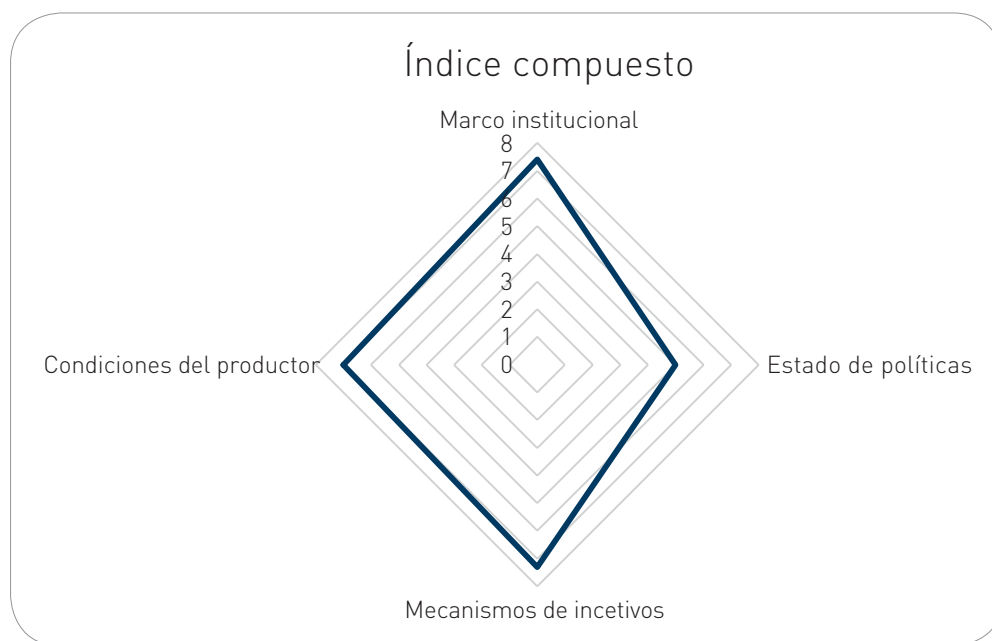
A partir de las preguntas sugeridas en cada una de las dimensiones (marco institucional, estado de políticas, mecanismos de incentivos y condiciones del productor) se definieron diez, dos, cuatro y nueve variables respectivamente. Para cada una de las variables se propone determinar un indicador usando un valor entre rangos de 1-10 (anexo 1); entre mayor el valor mejor es la condición.

Para cada dimensión se calcula un índice compuesto, el cual será un promedio de los valores de los indicadores. Por lo tanto, el valor del índice compuesto varía entre 1 y 10. Por medio del índice de cada dimensión se conforma un índice integral que procede de la suma del valor de índice de cada dimensión. Por lo tanto, el índice integral varía de 4 a 40. De igual manera, se podrían definir niveles de avance en las condiciones favorables para un mercado de tecnologías; por ejemplo, menos de 20 nivel bajo, entre 20-35 nivel intermedio y mayor a 35 nivel alto. Los niveles se podrían ajustar con las experiencias de casos exitosos o de referencia.

El resultado de la evaluación permite identificar los indicadores o índices débiles, en los cuales se deberían de priorizar acciones para su fortalecimiento y con ellos mejorar las condiciones para el desarrollo del mercado de la tecnología. Por supuesto, que existen excepciones de sitios donde un valor bajo o débil no reviste preocupación, esto en casos donde la dimensión no está siendo determinante en el desarrollo del mercado de la tecnología. Por ejemplo, un sitio donde los productores tienen recursos propios para la adopción de tecnologías.

Con fines ilustrativos y de aplicación de la herramienta de evaluación se presenta un ejemplo con los indicadores de las variables por dimensión, el índice compuesto de cada dimensión y el índice integral. De acuerdo a los resultados de este ejemplo se sugiere mejorar el estado de las políticas, ello significa revisar con mejor detalle las variables que la conforman y que requieren atención y con ellos mejorar las condiciones para un mayor éxito del mercado de una tecnología. Asimismo, se aprecia que existen buenas condiciones para los procesos de difusión y adopción de tecnología desde el punto de vista del marco institucional, mecanismos de incentivos y condiciones del entorno del productor (figura 2). En cuanto al índice integral este fue de 28, es un nivel medio y significa que las condiciones en general tienen potencial de mejorarse antes de promover un mercado de tecnologías (anexo 1).

Finalmente, es importante destacar que las preguntas y las variables que dan lugar a los índices pretenden servir de orientación para la evaluación de un sitio o territorio donde se pretende desarrollar un mercado de tecnología con bienes públicos regionales. Por lo tanto, esto significa que se pueden elegir otros métodos que ofrezcan insumos para una mejor decisión.



**Figura 2.** Índice compuesto de las dimensiones o de las condiciones necesarias que deben ser evaluadas para garantizar el éxito de un mercado de tecnologías.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL CONTEXTO CENTROAMERICANO

### Conclusiones

El mercado de tecnologías para bienes públicos regionales constituye una estrategia relevante para que los pequeños y medianos productores tengan acceso a servicios técnicos e insumos de calidad para realizar innovaciones en sus fincas y con eso mejorar sus medios de vida, la seguridad alimentaria, la adaptación y mitigación al cambio climático. Este mercado innovador que promueve la difusión y adopción de tecnologías agrícolas tiene potencial de ser manejado por los institutos de investigación, agencias nacionales de extensión, universidades, cámaras de productores y los centros agrícolas, quienes conforman los CLITA.

Previo al desarrollo del mercado de una tecnología es necesario realizar una valoración actual del marco institucional, el estado de las políticas, mecanismos de incentivos, el sistema de extensión, las condiciones del productor u organizaciones, los mercados y otras condiciones favorables y con ellos determinar si las condiciones son favorables para lograr el nivel de adopción esperado. Además, que permita identificar los factores que limitan la difusión y adopción de las tecnologías y con ello diseñar propuestas para el mejoramiento de las condiciones habilitadoras.

## Recomendaciones

Es pertinente la validación en campo de esta guía de lineamientos para contar con una herramienta de evaluación del contexto donde operará el mercado de una tecnología agrícola. Además, que la misma permita identificar los factores débiles, en caso existan, para superarlos y con ello promover el desarrollo sostenible de estos mercados innovadores para pequeños y medianos productores.

Los CLIITA promovidos por el PRIICA en Centroamérica y Panamá tienen entre sus funciones generar, validar y acelerar los procesos de adopción de tecnologías agrícolas (Altamirano, 2014). En este sentido, es importante que los investigadores y extensionistas de los CLIITA conozcan las condiciones institucionales, políticas, económicas, de mercados y aquellas intrínsecas al productor que favorecen los procesos de difusión y adopción de las tecnologías agrícolas en cada uno de sus países. Lo anterior significa el diseño o fortalecimiento de un plan de acciones nacional o regional para el desarrollo y consolidación de los CLIITA en los países, promovidos por programas regionales como el PRIICA, instituciones como el IICA o el Consejo Agropecuario Centroamericano.

En el corto plazo es necesario generar evidencias del aporte de los mercados de tecnologías en el incremento de la adopción de innovaciones en fincas de los grupos meta. Asimismo, sobre los beneficios socio organizativos, económicos, ambientales y posicionamiento en mercados como insumos para el diseño o modificación de políticas e instrumentos de políticas que mejoren e impulsen este modelo para el desarrollo de la agricultura familiar.

# REFERENCIAS

- Altamirano, M. 2014. Los Consorcios Locales de Investigación e Innovación Agrícola (CLIIITA) en el Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor (PRIICA). Documento técnico N° 2 – 2014. Consultado el 20 de febrero, 2017. Disponible en: <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/2608/1/BVE17038695e.pdf>
- Avila, R; Bueno, D; Caetano, O; Mendoza, M; Villaseñor, Zuluaga, A. 1987. Transferencia de tecnología agrícola y forestal. Etapas Componentes Metodologías Experiencias. INIFAP SARH. México.
- Boehlje, M. 2004. Business Challenges in Comercialization of Agricultural Technology. International Food and Agribusiness Management Review. Volumen 7 issue 1.
- Brioso, A. s.f. Generación, validación, transferencia y adopción de tecnologías agrícolas y forestales en República Dominicana. Consultado el 30 de junio 2017. Disponible en <http://www.sodiaf.org.do/publica/Publicmiembros/Generacion.pdf>
- Canal 19. 2014. La contaminación por el uso de los agroquímicos en Miraflores-Moropotente. Consultado el 20 de diciembre 2016. Disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:23446-la-contaminacion-por-el-uso-de-los-agroquimicos-en-miraflores-moropotente>
- Economipedia, 2017. Bien público. Consultado el 30 de marzo, 2017. Disponible en: <http://economipedia.com/definiciones/bien-publico.html>.
- Guillén, F; Rizo, O; Vallejos, J; 2006. Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua en la comunidad de Tomabú, municipio de la Estrella Esteli, 2002-2006. pp. 66 – 77.
- Kovach, J; Petzoldt, C; Degni, J; Tette J. 2004. A Method to measure the environmental impact of pesticides. IPM Program, Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station Geneva, New York. Consultado el 20 de diciembre 2016. Disponible en <http://www.nysipm.cornell.edu/publications/eiq/>.
- Pérez, J; Merino, M. 2008. Definición de mercado Consultado el 10 de diciembre 2016. Disponible en <http://definicion.de/mercado/>
- Pérez, J; Merino, M. 2014. Definición de tecnología agrícola Consultado el 10 de diciembre 2016. Disponible en <http://definicion.de/tecnologia-agricola/>
- Portilla, B. 2009. Un modelo exitoso de transferencia de tecnología. INIA. Tierra Adentro. Julio-Agosto 2009.
- Radulovich, R; Karremans, J. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. Turrialba, CR. CATIE. 103 p. [Serie Técnica. Informe Técnico no. 212]
- Ramírez, F; Fournier, M.L; Clemens, R; Hidalgo, C. 2014. Uso de agroquímicos en el cultivo de la papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica. Agronomía mesoamericana. 25 (2): 337-345.



# ANEXO 1

Índices compuestos para la evaluación de condiciones que intervienen en el mercado de una tecnología agrícola.

Índices compuestos	Calificación de variables	Valor de los índices compuestos	Descripción
<b>Instituciones y sus roles (ICIR): (PC+RC+CC+OT+FI+DI+DT+CO+IO+SM)/10</b>		<b>7.4</b>	
<b>Estado</b>			
Personal calificado (PC)	8		Investigadores y extensionistas calificados para generar, validar, difundir y promover la adopción de una tecnología agrícola
Resolución de conflictos (RC)	8		Existencia de un protocolo y leyes para resolución de conflictos
Canales de comercialización (CC)	8		Comercialización directa por parte de quien la generó la tecnología
Oferta de la tecnología (OT)	9		Disponibilidad de la tecnología
<b>Organizaciones de productores</b>			
Financiamiento (FI)	5		Financiamiento disponible por parte de las organizaciones de productores
Difusión de la información (DI)	7		Difusión de la tecnología promovida por la organización de productores
Distribución de la tecnología (DT)	8		Distribución de la tecnología en almacenes de la organización
Comercialización (CO)	7		Comercialización de la tecnología hacia los asociados de la organización
Infraestructura de la organización (IO)	6		Centros de acopio, procesamiento de la organización
<b>Organizaciones privadas</b>			
Satisfacción de mercado (SM)	8		Satisfacción de intermediarios, agroindustria y comercializadoras del producto final que se obtiene al aplicar la tecnología
<b>Políticas (ICP): (PF+EA)/2</b>		<b>5.0</b>	
Políticas (PF)	7		Políticas existentes que benefician la difusión y adopción de una tecnología agrícola
Escala de aplicación (EA)	3		Ámbito de aplicación de la política: local, regional o nacional

Índices compuestos	Calificación de variables	Valor de los índices compuestos	Descripción
<b>Mecanismos financieros (ICMF):</b> <b>(IN+AI+CI+GI)/4</b>		<b>8.3</b>	
Incentivos (IN)	8		Créditos diferenciados, PSA, certificación del producto, acceso preferencial al mercado
Acceso a incentivos (AI)	7		Condiciones que facilitan el acceso del productor al incentivo
Cobertura de los incentivos (CI)	9		La escala del incentivo es local, nacional o regional
Gobernanza de los incentivos (GI)	9		Infraestructura administrativa de las instituciones que otorgan el incentivo
<b>Productor y entorno (ICPE):</b> <b>(ES+CAT+SA+MO+CP+TT+IF+PO+SBC)/9</b>		<b>7.3</b>	
Escolaridad (ES)	4		El productor cuenta con primaria incompleta, completa, secundaria incompleta, secundaria completa y universidad
Capacitación administrativa y técnica (CAT)	6		El productor cuenta con conocimientos administrativos y técnicos
Salud (SA)	8		El productor goza de buena salud
Mano de obra (MO)	7		Disponibilidad de mano de obra familiar
Capital propio (CP)	8		Recursos económicos propios para invertir en la tecnología
Tenencia tierra (TT)	10		Si la tenencia es propia, alquilada, prestada
Infraestructura en la finca (IF)	7		Bodegas, galerones para procesar los productos, caminos, agua, electricidad
Participación en organizaciones (PO)	8		Si pertenece y participa activamente en organizaciones que ayudan a incrementar la adopción de la tecnología
Servicios básicos en la comunidad (SBC)	8		Si la comunidad cuenta con camino accesible todo el año, agua potable, electricidad, telefonía, centros de acopio, procesamiento de productos
<b>Índice integral en la evaluación del mercado de una tecnología</b>		<b>28.0</b>	





## CONTÁCTENOS

**Unidad Coordinadora del PRIICA (UCP)  
Instituto Interamericano de Cooperación para la  
Agricultura (IICA)**

Sede Central. San José, Vásquez de Coronado,  
San Isidro 11101-Costa Rica, América Central  
Apartado 55-2200  
Teléfonos: (506) 2216-0313 / 0320  
Fax: (506) 2216-0233  
Correo electrónico: infopriica@iica.int

**[www.iica.int](http://www.iica.int)  
[www.priica.sictanet.org](http://www.priica.sictanet.org)**