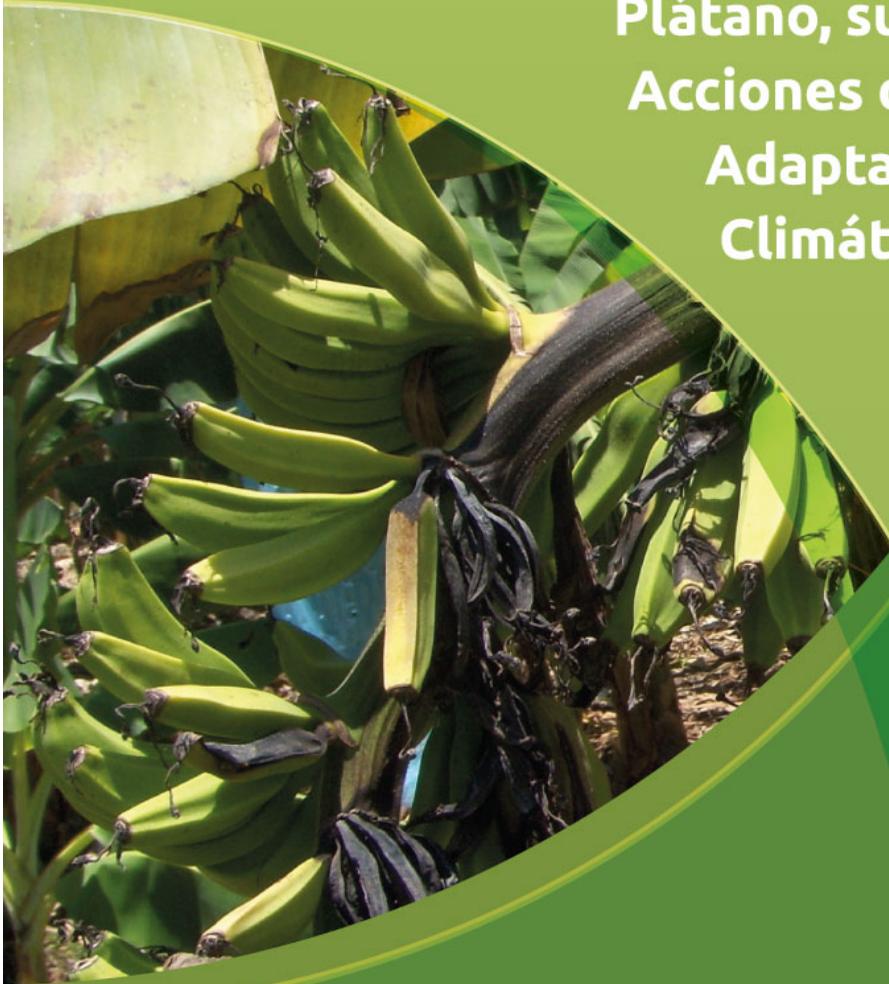


- **Análisis de la Producción de Plátano, su Mercado y las Acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Chiapas.**



**Serie Desarrollo Rural de Bajas Emisiones**

# Análisis de la Producción de Plátano, su Mercado y las Acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Chiapas.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
FACTORES DE EXPANSIÓN	2
LA PRODUCCIÓN Y SUS TENDENCIAS	4
EL MERCADO Y SUS OPORTUNIDADES	9
ACTORES DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	13
VULNERABILIDADES Y RIESGOS	16
ACCIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	27

## Introducción

**En este documento se presenta una descripción de los principales factores** que condicionan la expansión del cultivo de plátano en Chiapas, analizando sus vulnerabilidades y riesgos en materia ambiental, señalando las medidas de mitigación y adaptación que podrían tomarse ante el cambio climático, para finalizar con un apartado de conclusiones y recomendaciones que orienten las acciones de planeación y mejorar el manejo integral del territorio.

La producción de plátano se realiza en más de 150 países, cubriendo una superficie aproximada de 9 millones de hectáreas, que producen 99 millones de toneladas de fruta por año. Su cultivo se extiende en las regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para las economías de muchos países en desarrollo, lo cual ubica a este cultivo, en términos del valor bruto de la producción, en el cuarto lugar mundial después del arroz, el trigo y el maíz<sup>1</sup>.

En México es una de las frutas más apreciadas por la población por su permanente disponibilidad, bajo precio y alto valor nutricional como fuente de energía y minerales, siendo su cultivo una de las ramas más importantes dentro de la fruticultura<sup>2</sup>. La superficie cultivada en México ronda las 75 mil hectáreas, ubicadas principalmente en el sur-sureste y algunos estados de la costa occidental, principalmente en sistemas tecnificados con alta demanda de insumos en la producción, el empaque y transporte, para cumplir con los estándares de calidad que la industria comercializadora exige<sup>3</sup>.

El estado de Chiapas es el principal productor dentro de los catorce estados que se dedican a esta actividad, la superficie sembrada en el estado es de 24,427 hectáreas, le siguen los estados de Veracruz, Tabasco, Michoacán, Colima, Nayarit, Oaxaca y Jalisco en la producción nacional de plátano. La región del Soconusco es el área más importante en Chiapas, con 6,786 hectáreas sembradas cuya producción está orientada mayoritariamente al mercado de exportación<sup>4</sup>.

## Factores de expansión

**El plátano es una planta herbácea monocotiledónea de la familia de las musáceas,** cuyo origen se identifica en Asia Meridional, siendo las especies más conocidas en México *Musa cavendishii* (plátano tabasco o guineo que es comestible aún estando crudo) y *Musa paradisiaca* (plátano macho que es comestibles cocido o frito). Entre los factores ambientales que influyen en la explotación comercial del plátano se encuentran la temperatura, la precipitación pluvial y disponibilidad de agua durante todo el año, el nivel de luminosidad, la baja incidencia de vientos y el suelo<sup>5</sup>.

El cultivo del plátano requiere de un clima cálido y una constante humedad ambiental, lo que convierte a las regiones tropicales en zonas óptimas para su desarrollo<sup>6</sup>. Aproximadamente del 85 al 88% del peso de la planta está constituida por agua, por lo que requiere de un suministro de 100 a 180 mm de agua por mes durante todo el año. La precipitación óptima para su desarrollo se encuentra entre los 2,000 y 3,000 mm, pero con una buena distribución proporcional durante todo el año. Cuando no se logra esta distribución pluvial es necesario suministrar riego en los meses secos, el consumo diario de agua por planta es de 30 a 35 litros en días soleados, de 24 litros en días medio nublados y de 12.5 litros en días nublados. La producción nacional se encuentra distribuida de manera proporcional en lo que se refiere al régimen hídrico, pues alrededor del 34% se obtiene de huertas tecnificadas que se encuentran bajo sistema de riego y el 66% de la producción se obtiene de huertas de temporal<sup>3</sup>.

El plátano tiene un desarrollo óptimo a una altitud que va desde el nivel del mar hasta los 300 metros con buena precipitación, temperatura y suelo, no obstante, el plátano se adapta a alturas hasta de 2,200 msnm. Este factor es el que más afecta la frecuencia de emisión de las hojas y puede alargar o acortar el ciclo vegetativo. Cabe señalar que el desarrollo de una planta de plátano comprende tres fases: la fase vegetativa que marca el inicio de su desarrollo y que dura aproximadamente 6 meses; la fase floral, que es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia y dura 3 meses; la fase de fructificación, donde se diferencian las flores masculinas y las flores femeninas (dedos), presentándose una disminución gradual del área foliar y que finaliza con la cosecha, dura 3 meses<sup>5</sup>.

## Factores de expansión

La duración del día es importante y depende de la latitud, altitud, nubosidad, polvo y cubierta vegetal. La actividad fotosintética aumenta rápidamente cuando la luminosidad se encuentra entre 2,000 y 10,000 lux (hora luz/año), bajo condiciones de baja luminosidad el ciclo vegetativo se alarga y pasa de 8.5 meses en plantaciones bien expuestas a la luz, hasta 14 meses en plantas que crecen en sombra.

Los plátanos toleran vientos hasta de 40 kilómetros por hora, velocidades de 20 a 30 kilómetros por hora producen un leve desgarre en las hojas que no afectan el rendimiento. Vientos con una velocidad mayor a los 50 kilómetros por hora pueden producir des-enraizamiento y doblamiento de la planta, causando pérdidas del 60 al 100% en las plantaciones.

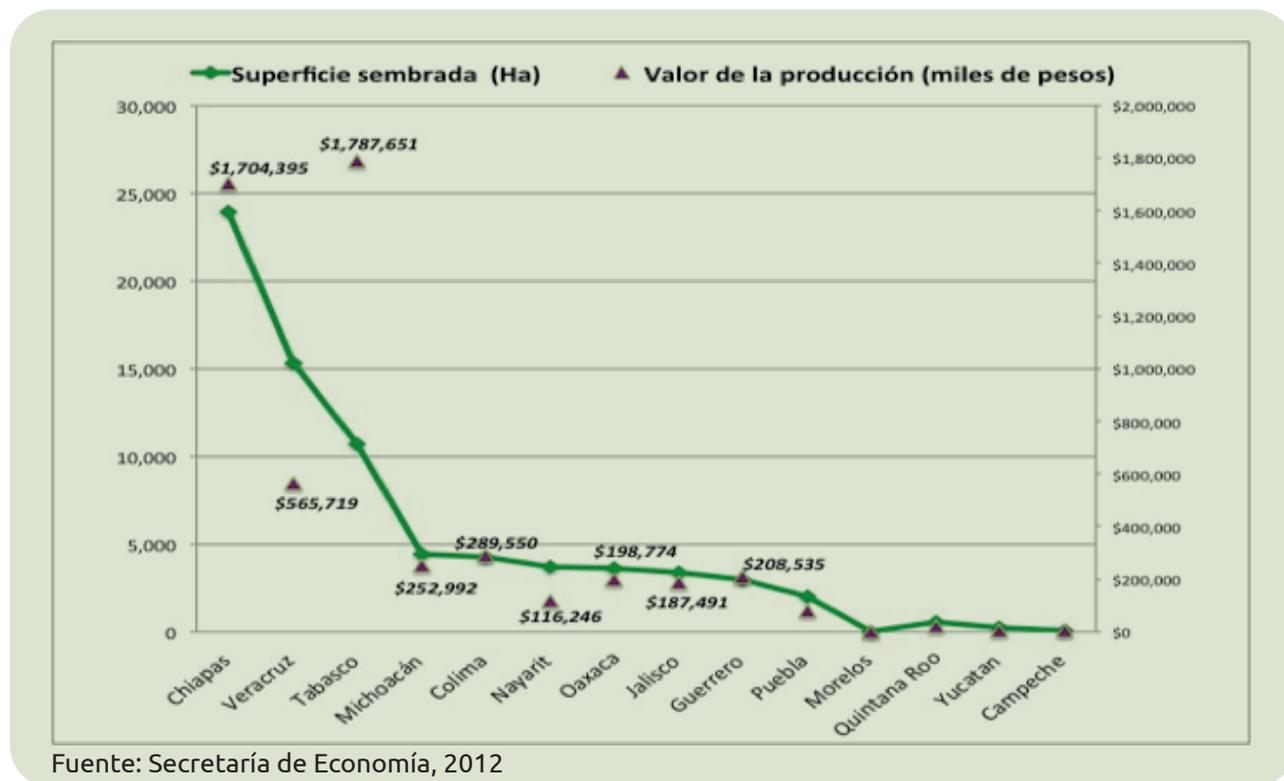
El cultivo es poco exigente en cuanto a suelo, ya que prospera igualmente en terrenos arcillosos, calizos o silíceos, siempre que sean fértiles, permeables, profundos, ricos y bien drenados, especialmente con material nitrogenado. Prefiere, sin embargo, los suelos ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos o suelos francos con altos contenidos de materia orgánica. Las condiciones de pH ideales para el plátano son de 6 a 7.5 (ligeramente ácido a ligeramente alcalino), aunque prosperan en suelos con pH de 5 a 8.

En general, las condiciones agroecológicas de producción son flexibles y con rangos amplios para la producción del plátano. Sin duda, entre más se apegue el cultivo a las condiciones óptimas, los rendimientos, la regularidad en el corte y la calidad se verá más beneficiada. En este sentido, la región del Soconusco y la Zona Norte de Chiapas, son las zonas más adecuadas para este cultivo.

## La producción y sus tendencias

En cuanto a las variedades que se producen en México, el plátano Enano-gigante es la principal variedad que se cultiva, le sigue el plátano macho, que representa la cuarta parte de la producción de Enano-gigante. Otras variedades de importancia nacional son el plátano Tabasco, Criollo, Valery, Dominicó, Pera, Manzano y Morado<sup>7</sup>. Los estados productores se agrupan en cinco regiones: Golfo de México, Pacífico, Pacífico Centro, Centro y Península de Yucatán, que en total cultivan 75,314.64 hectáreas (Fig. 1).

Figura 1. Superficie sembrada y valor de la producción del cultivo de plátano a nivel nacional<sup>8</sup>.

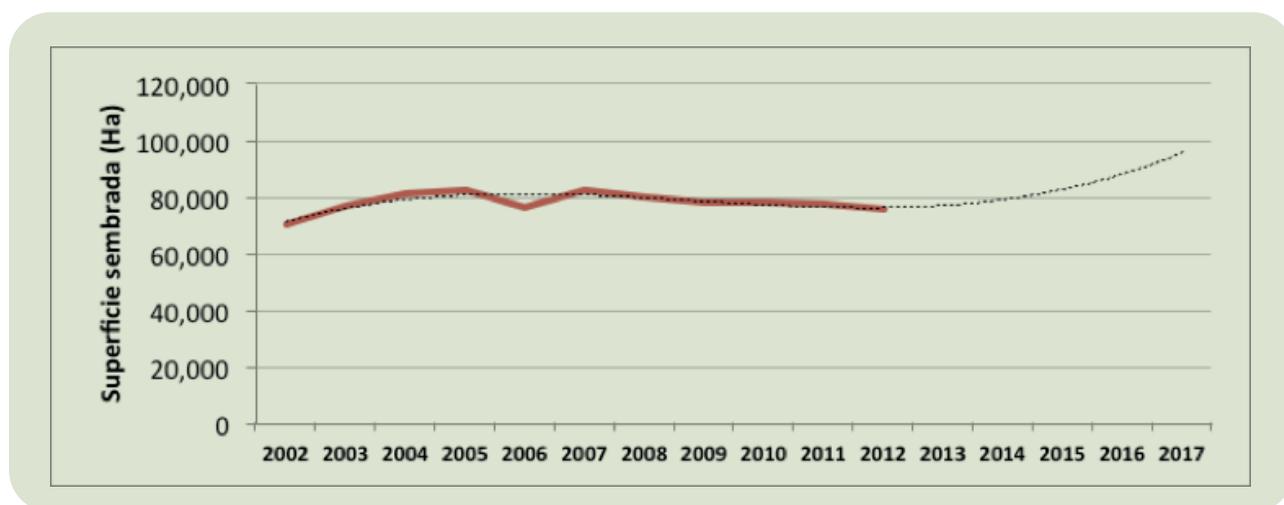


El cultivo del plátano representa 12% del volumen de producción de frutas en México. En el año 2012, se produjeron 2,203,861.42 toneladas, con un valor comercial de \$5,780,120.83 millones de pesos<sup>8</sup>. En los últimos diez años, la superficie sembrada de este cultivo en México se incrementó 6.8%, si esta tendencia sigue como hasta ahora se prevé que para el 2017 haya más de 90,000 hectáreas sembradas en el país (Fig. 2).

## La producción y sus tendencias

No obstante, según estudios realizados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el incremento de la temperatura no es un factor limitante para el desarrollo del cultivo en el país, pero sí lo es el descenso de las precipitaciones y su distribución irregular, lo que puede conllevar a períodos de estrés hídrico a la planta, por lo que este factor debe de ser considerado al momento de establecer las nuevas plantaciones.

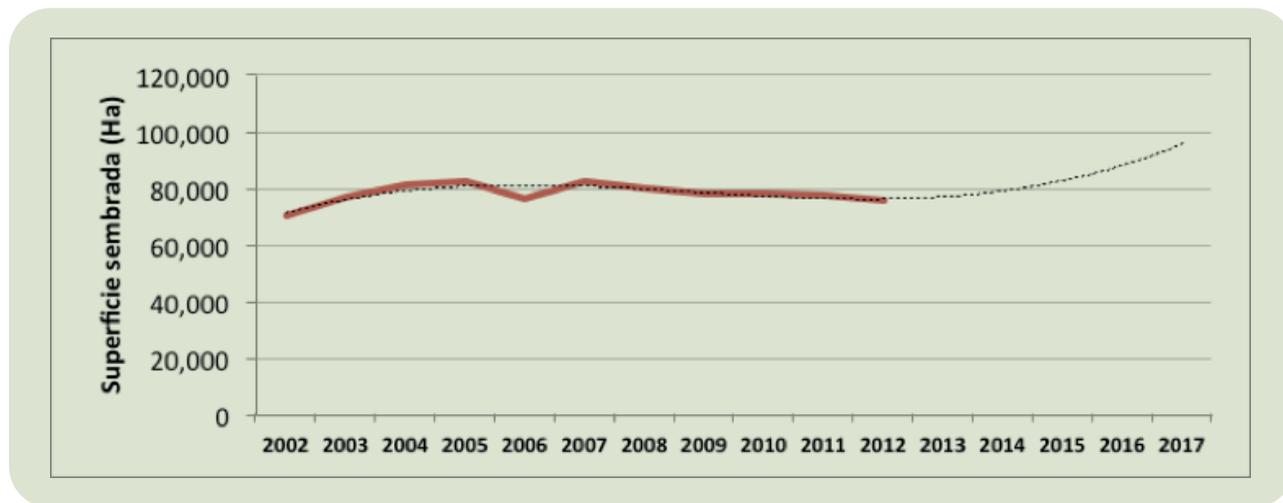
Figura 2. Superficie sembrada a nivel nacional de plátano (*Musa paradisiaca*), durante el período 2002- 2012. La línea punteada representa el modelo polinomial ajustado ( $R^2= 0.7$ ), la proyección indica una tendencia a la alza en cuanto a la superficie sembrada para el año 2017.



Debido a la importancia que tiene el cultivo de plátano en la economía mexicana y a las perspectivas que el país tiene para los próximos años, es altamente probable que se sigan impulsando nuevas plantaciones para incrementar la producción de este cultivo. En la última década la producción nacional de plátano se incrementó 10%, si la tendencia sigue como hasta ahora, se espera que la producción alcance los 4,000,000 toneladas para el 2017 (Fig. 3).

## La producción y sus tendencias

Figura 3. Producción a nivel nacional de plátano (*Musa paradisiaca*), durante el período 2002- 2012. La línea punteada representa el modelo polinomial ajustado ( $R^2= 0.3$ ), la proyección indica que la producción tiende a la alza en el 2017.



Las zonas con mejor vocación para el cultivo se localizan en el trópico húmedo y el trópico sub-húmedo con buena disponibilidad de agua. El sureste del país, específicamente Chiapas, Veracruz y Tabasco, producen 73% de la producción nacional, particularmente Chiapas tiene un potencial alto para desarrollar este cultivo pudiendo incrementar la superficie de siembra hasta las 53,312 hectáreas, aunadas a otras 703,608 hectáreas con potencial mediano<sup>19</sup>

Por otra parte, la Península de Yucatán es una zona bananera relativamente joven y su producción representa el 0.02% de la producción nacional, sin embargo, existen algunas zonas entre Yucatán y Quintana Roo con alto potencial de expansión para este cultivo, con una superficie que llegaría a sumar 19,502 hectáreas (Tabla 1). De esta forma, es claro que el sureste del país representa una zona con capacidad alta para la expansión de este cultivo.

## La producción y sus tendencias

Tabla 1. Superficie con alto y mediano potencial productivo para el cultivo de Plátano (*Musa paradisiaca*) en el sur de México<sup>1º</sup>

Fuente: INIFAP, 2012

Estado	Potencial productivo (Ha)	
	Alto	Medio
Chiapas	53,312	703,608
Oaxaca	171,341	423,655
Campeche	192	180,371
Yucatán	18,833	138,585
Quintana Roo	477	73,495

En este sentido el sur de México es una zona extremadamente apta para el desarrollo del cultivo por las condiciones edafoclimáticas que reúne. Chiapas ocupa el primer lugar a nivel nacional en lo que respecta a la producción y superficie sembrada, que representa el 32% de la producción nacional. Además el cultivo de plátano ocupa el 4º lugar a nivel estatal y contribuye con el 10% del valor total de la producción agrícola del estado<sup>1</sup>! En los últimos 10 años, Chiapas tuvo una tasa de crecimiento anual de 2.5 y 2.3% en cuanto a superficie sembrada y volumen de producción.

La región del Soconusco destaca en cuanto a los volúmenes producidos y sus rendimientos, en el año 2012, contribuyó con el 70% de la producción estatal y generó una derrama económica que reabasa los mil millones de pesos, siendo esta zona una de las más importantes a nivel nacional para este cultivo (Tabla 2).

## La producción y sus tendencias

Tabla 2. Principales municipios productores de plátano en Chiapas, según la superficie sembrada y el valor de la producción<sup>4</sup>

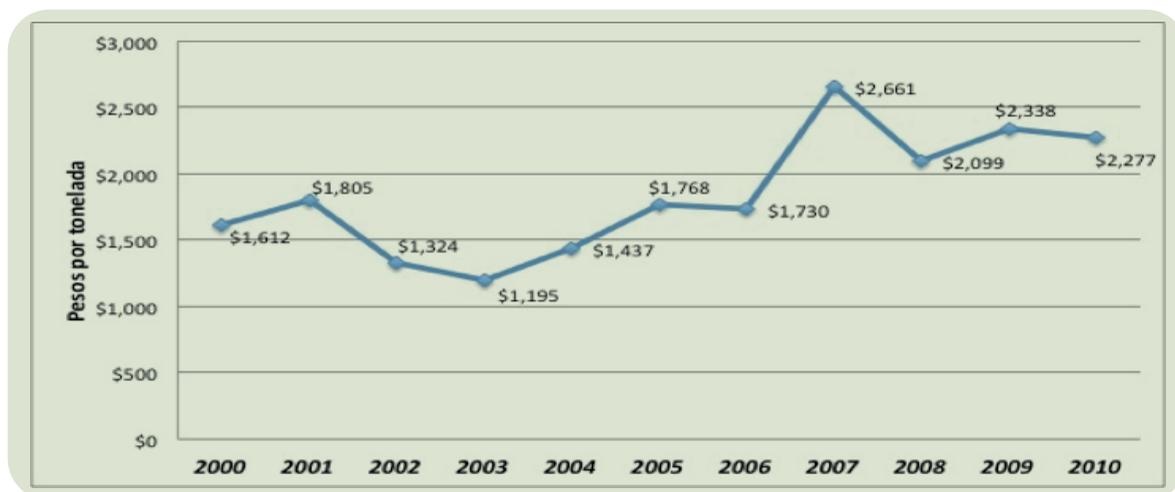
Municipio	Superficie sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Valor de la producción (miles de pesos)
Suchiate	5,503.1	266,259.7	48.4	\$550,044.11
Las Margaritas	3,355.0	60,390.0	18.0	\$120,780.00
Tapachula	2,558.5	86,882.0	34.0	\$164,321.92
Pichucalco	2,455.0	56,833.3	23.2	\$218,808.01
Huehuetan	2,417.5	82,482.3	34.1	\$279,575.38
Acapetahua	1,781.0	44,400.0	25.0	\$88,728.70
Mazatán	1,613.5	59,683.4	37.0	\$89,525.04
La Independencia	1,380.0	24,840.0	18.0	\$49,680.00
Villa Comaltitlán	352.0	8,800.0	25.0	\$10,560.00
Tapilula	320.0	3,360.0	10.5	\$6,720.00
Tuzantán	290.0	7,620.0	26.3	\$18,505.00
Ixhuateán	270.0	3,078.0	11.4	\$6,156.00
Tecpatán	255.0	1,621.5	6.9	\$6,161.70
Frontera Hgo	240.0	5,718.0	23.8	\$11,317.50
Escuintla	210.0	7,218.0	34.4	\$20,555.00
Copainala	181.0	1,239.9	6.9	\$3,471.58
Ostuacán	160.0	3,056.0	19.1	\$9,168.00
Huixtla	123.0	3,075.0	25.0	\$3,690.00
Reforma	59.0	12,714.5	21.6	\$38,143.50
Otros mpios.	903.0	4,021.5	-	\$8,483.34
<b>Total en Chiapas</b>	<b>24,426.6</b>	<b>743,292.9</b>	<b>30.5</b>	<b>\$1,704,394.78</b>

## El mercado y sus oportunidades

**El plátano es un producto que genera una importante derrama económica** en las zonas donde se produce, pero también es una fruta integrada a la canasta básica alimentaria de muchas familias en nuestro país y en el extranjero, por sus cualidades nutricionales, su accesible precio, su presentación y porque está disponible todo el año. Sin embargo, su precio tiende a aumentar a principios de año, fechas en las que se presenta la menor concentración de producción. El consumo promedio de plátano en México oscila entre los 17 y los 20 Kg por habitante al año<sup>4</sup>.

El envasado de plátano fresco se realiza en cajas de cartón, clasificándolo en tres categorías: Extra, Primera y Segunda, según la normativa europea para el plátano. El transporte se realiza en contenedores refrigerados autónomos. Para la venta del producto, los grandes productores en México tienen integrado el proceso de comercialización, a través de sus bodegas en la Central de Abastos de Iztapalapa en el Distrito Federal, siendo que aproximadamente 80% de la producción se comercializa por este medio<sup>2</sup>. Así, los pequeños productores o ejidatarios tienen que recurrir al acopiador local, quién a su vez lo vende al comisionista de la Central de Abastos y éste al comerciante mayorista (Fig. 4). Asimismo, los medianos productores venden su producto a los comerciantes mayoristas, vía comisionista, que compiten con los grandes productores, entregando su producto en bodega establecida o entrando al mercado de subasta. El precio se negocia ya puesto en la central, absorbiendo el costo del transporte y empaque (Fig. 5).

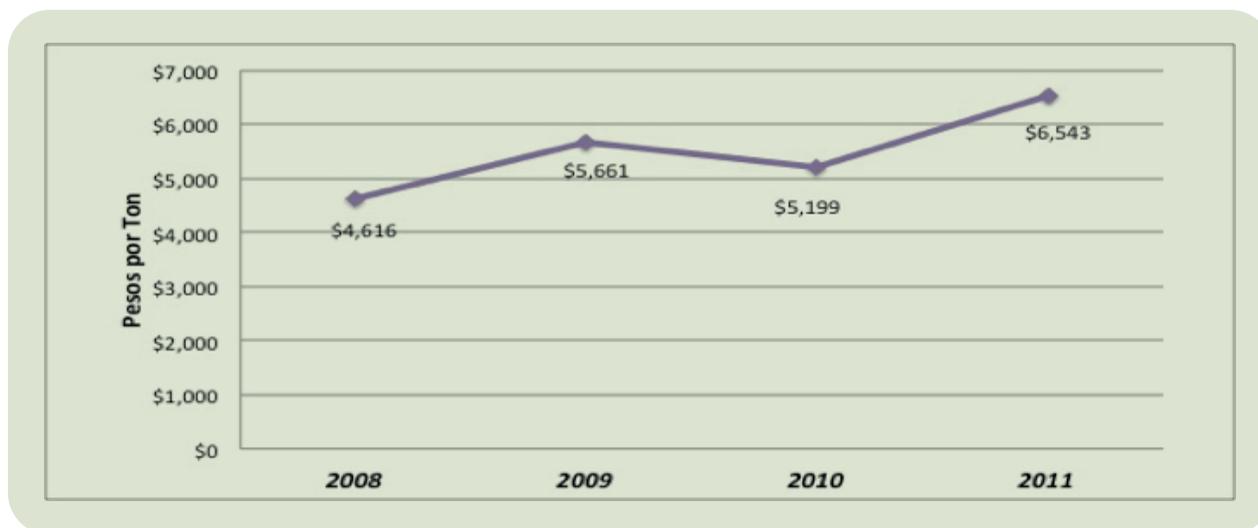
Figura 4. Precio medio rural del plátano pagado a productores en el periodo 2000-2010<sup>2</sup>.



Fuente: SIAP, 2010

## El mercado y sus oportunidades

Figura 5. Precio al mayoreo del plátano en centrales de abasto el periodo 2008-2011<sup>12</sup>.



Fuente: Secretaría de Economía, 2012

Los factores que determinan la oferta del plátano tienen que ver con la superficie cosechada en el ciclo productivo, la cantidad producida rezagada un año, el salario regional y el precio de los fertilizantes. Mientras que la demanda está determinada por el producto interno bruto real *per cápita*, la cantidad demandada rezagada un período, los precios de referencia de productos complementarios como son la crema, la leche azucarada y la papaya, así como de los precios de los productos que el consumidor identifica como sustitutos, tales como la naranja y el melón<sup>12</sup>

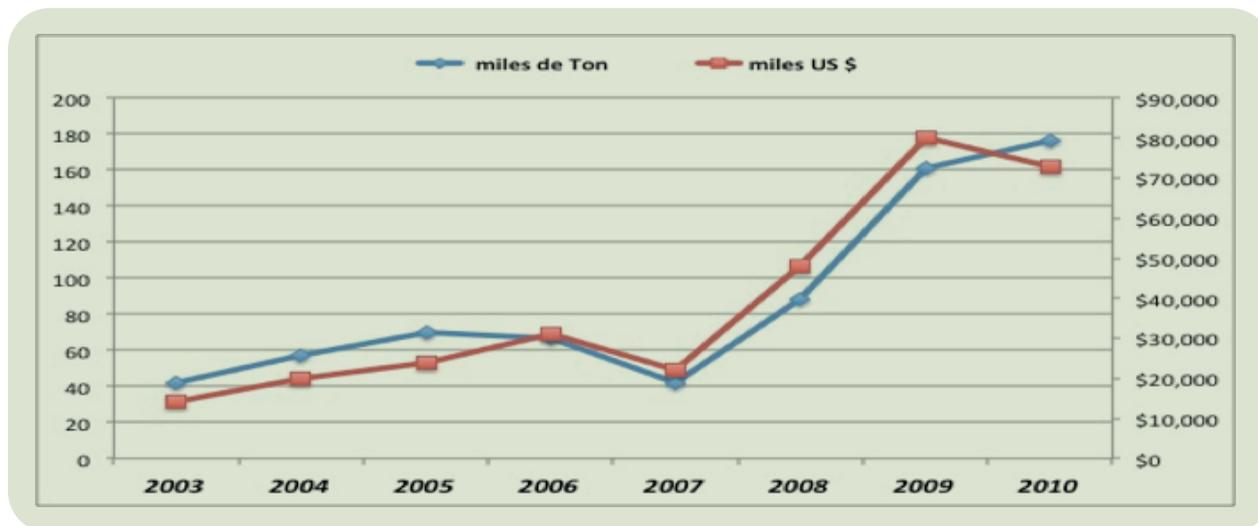
De esta manera, los determinantes de la oferta inciden más que los de la demanda, siempre hay excedentes que se destinan a la exportación y cuando los precios internacionales son más atractivos para los productores que los internos, aumenta la exportación a costa de la reducción del abasto interno. En este sentido, la relación entre la oferta y la demanda del plátano en el mercado internacional es bastante compleja y oscila entre la sobre oferta y el equilibrio, debido al incremento de la capacidad productiva de los otros países exportadores, las políticas comerciales y el limitado crecimiento de la demanda en los países importadores.

## El mercado y sus oportunidades

En el comercio internacional de plátano se distinguen 3 grandes flujos: 1) Centro y sur América hacia Estados Unidos y secundariamente hacia Europa y Japón; 2) Filipinas hacia Japón y secundariamente hacia el Cercano Oriente; 3) África y el Caribe hacia Europa y el Cercano Oriente. Un dato que refleja el monopolio que persiste en el sector bananero es que 81% de las exportaciones mundiales del plátano están controladas por las trasnacionales *Dole Foods* (EE.UU.), *Chiquita Brands* (EE.UU.), *Fresh del Monte* (Chile), *Noboa* (Ecuador) y *Fyffes* (Irlanda)<sup>3</sup>.

Ecuador es el principal país exportador de plátano con alrededor del 29% del volumen mundial que se exporta anualmente, le siguen en importancia otros países como Costa Rica, Filipinas, Colombia y Guatemala. En la importación, Estados Unidos es el principal comprador en el mundo, con un mercado cercano a los 4 millones de toneladas, le siguen Alemania con un millón 437 mil toneladas y Bélgica con poco más de un millón 238 mil toneladas. Los principales países que cubren la demanda de Estados Unidos son Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Colombia y Honduras. México no destaca como un país de peso en el mercado internacional del plátano, pero aún así cubre el 4% de la demanda que generan los Estados Unidos (Fig. 6)<sup>2</sup>.

Figura 6. Volumen y valor de las exportaciones de plátano mexicano para el período 2003-2010<sup>2</sup>

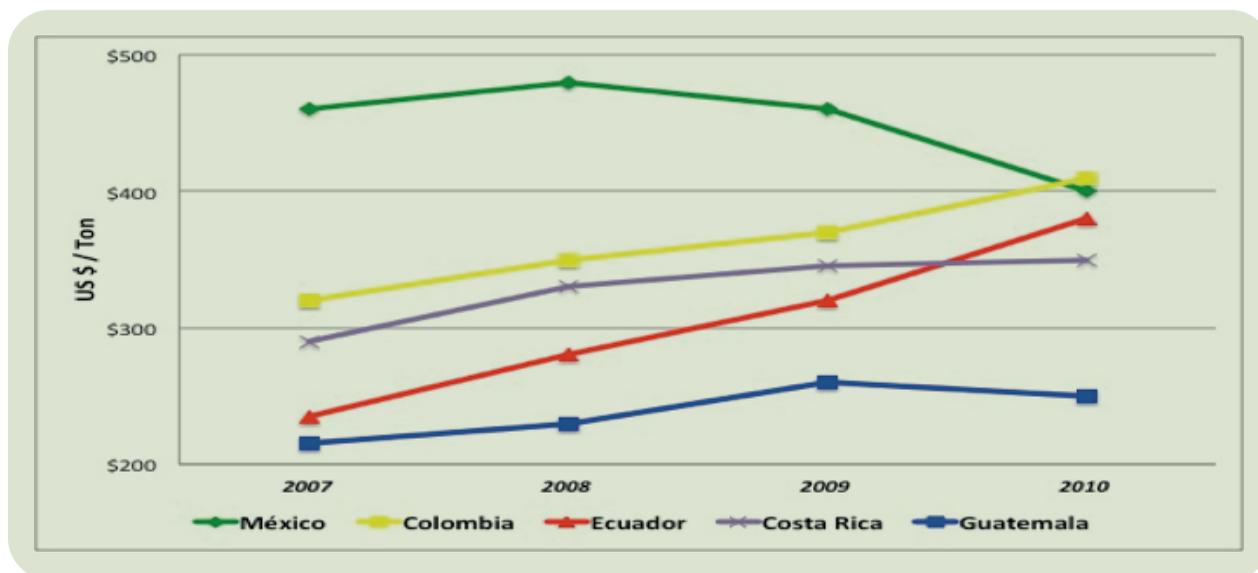


Fuente: Secretaría de Economía, 2012

## El mercado y sus oportunidades

La ventaja competitiva de las exportaciones de países como Guatemala, Ecuador, Costa Rica, Colombia y Honduras frente a México, residen fundamentalmente en los precios de importación para introducir su producto en los Estados Unidos. Sin embargo, el plátano producido en nuestro país puede potencialmente ganar parte del mercado que actualmente poseen países como Colombia, Ecuador y Costa Rica, que en los últimos años han incrementado sus precios a niveles comparables con los de México (Fig. 7).

Figura 7. Precios de importación de plátano en los Estados Unidos por país de origen, 2007-2010.



Fuente: Secretaría de Economía, 2012

## Actores de la cadena de producción y comercialización

**El proceso productivo que permite ofertar plátanos para su consumo directo** puede conceptualizarse como un sistema-producto que integra a los agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo, desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final, incorporando procesos de empaque, industrialización o transformación necesarios para su comercialización en mercados internos y externos. Incluye, además, el abasto de insumos y equipos relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades, como la investigación, capacitación y la asistencia técnica, entre otros.

En este sentido, la participación de los distintos actores en esta cadena agroalimentaria es fundamental para consolidar cada uno de sus eslabones y hacer eficiente la distribución de los beneficios que esta actividad económica reporta, permitiendo así promover externalidades positivas para el medio ambiente.

### Actores del sector privado

---

- Asociación Agrícola de Productores de Plátano del Soconusco A. C.
- Consejo Nacional Mexicano del Productores de Plátano, A. C.
- Proveedores de servicios e insumos (cartoneras y transportistas)
- Proveedores de maquinarias y equipo (John Deere)
- Centros de abasto alrededor de 80% de la comercialización (Cd. México, Monterrey, Mérida, Guadalajara)
- Acopiadores, comisionistas, empresas transnacionales (Chiquita bananas, Premium bananas)
- Mayoristas, tiendas de autoservicio (Wal-Mart, Chedraui, Soriana)

# Actores de la cadena de producción y comercialización

## Actores institucionales.

---

### *Gubernamentales:*

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa)
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
- Secretaría de Economía
- Financiera Rural
- Aseguradora Agrícola de México (Agroasemex)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) con normas NOM-010-FITO-1995<sup>5</sup>, NOM-068-FITO-2000 (Inocuidad) y NMX-FF-029-1995-SCFI (calidad) .

### *Asesoría técnica*

- Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. (Inca Rural)
- Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (Cofupro)
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

# Actores de la cadena de producción y comercialización

Figura 8. Arreglo Institucional del Sistema-Producto Plátano.



## Vulnerabilidades y riesgos

**La integración de los agentes y actividades económicas** que intervienen en el proceso productivo, desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final, es complejo y aunque en México se ha logrado avanzar en el fortalecimiento de la cadena agroalimentaria del plátano, lo cierto es que persisten vulnerabilidades que ponen en riesgo esta importante actividad productiva ante las crecientes amenazas del cambio climático.

En Chiapas la producción de plátano se ha visto recurrentemente afectada por la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, asociados al cambio climático, que han afectado recurrentemente la zona bananera de Chiapas. En el período de 2006-2008, muchas plantaciones de plátano en el estado se perdieron debido a lluvias severas, lo que provocó un descenso en la superficie sembrada y la producción estatal.

La respuesta que muchos productores dieron ante estas afectaciones, fue construir sistemas de regulación hídrica en sus plantaciones para lograr un óptimo nivel de humedad, a través de un trazado de redes de drenajes y canales, diseñados técnicamente para facilitar la escorrentía y el desagüe en las plantaciones<sup>13</sup> Sin embargo, el exceso de humedad disparó la incidencia de fungosis, particularmente de Sigatoka Negra, cuya afectación fue generalizada en la región del Soconusco<sup>14</sup>

Otra respuesta que han buscado los productores chiapanecos ante estos problemas es el aseguramiento de sus plantaciones, pero dadas las altas tasas que implican estos esquemas, desarrollaron una estrategia para reducir el pago de la prima hasta en un 50%, formando el Fondo de Aseguramiento Agrícola que facilita a los productores el acceso a los esquemas de aseguramiento, reduciendo así los costos de producción<sup>4</sup>.

Pero más allá de las contingencias, las grandes vulnerabilidades del sector bananero en México tienen que ver con el uso excesivo de agroquímicos, el escaso manejo de residuos sólidos y de la precariedad en las condiciones laborales de buena parte de la mano de obra que participa principalmente en el corte y el empaque de la fruta.

## Vulnerabilidades y riesgos

El uso excesivo de agroquímicos empleados en la producción es quizás el factor más crítico de la cadena productiva, desde el ámbito ambiental y social. El uso constante de agroquímicos, ya sea de aplicación directa o por aspersión aérea, ha provocado la eutrofización de los cuerpos de agua, debido a las descargas constantes con alto contenido de fertilizantes, además de la contaminación del suelo producto de los lixiviados. Las aspersiones áreas indiscriminadas han terminado por convertirse en un problema de salud pública.

En lo que respecta al escaso manejo de residuos sólidos, éste provoca la contaminación del suelo, del agua y de las personas que están en contacto con dichos productos. El uso excesivo de insumos plásticos de fibra de Nylon (PP) y de bolsa plástica (PEBD) están causando acumulaciones en áreas públicas, como caminos y/o taponamientos de cuerpos de agua. Los envases y empaques de agroinsumos se acumulan en las fincas y luego o se queman al aire libre o, en pocos casos, se entregan a un tercero para su tratamiento y recicle.

La industria del banano en nuestro país, ha tropezado a menudo con problemas sociales relacionados con la violación de los derechos humanos en las plantaciones, como el exceso de horas de trabajo, las discriminaciones en la contratación, el acoso sexual, el incumplimiento de la normativa sobre la salud y seguridad laboral, así como el derecho a la asociación colectiva formulado en los Convenios No. 87 y 98 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

## Acciones de mitigación y adaptación

**El modelo predominante en la producción de plátano mantiene su competitividad** en el ámbito económico a costa de un uso desproporcionado de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. Igualmente la utilización de fertilizantes para la nutrición de los suelos y algunos rodenticidas para el control de tuzas son adicionalmente otros insumos no es menor. En general son pocas las opciones que existe para innovar con nuevas tecnologías para el control de patógenos que sean más amigables con el ambiente.

Sin embargo, para abordar los retos que plantea el cambio climático a las problemáticas propias del sector bananero, es necesario tener un enfoque integral de los procesos productivos y adoptar medidas de mitigación y adaptación que permitan mejorar el desempeño del sector en sus implicaciones ambientales.

En este sentido, la sostenibilidad de las actividades asociadas a la producción de plátano puede ser un panorama viable racionalizando la gestión del flujo de los insumos con base en las necesidades particulares de las plantaciones, implementando planes para el manejo de residuos sólidos y líquidos, promoviendo la educación ambiental, la salud y la seguridad laboral, entre otras acciones y medidas que son esenciales para el futuro del sector bananero en Chiapas.

En este sentido, a continuación se presenta una matriz donde se proponen algunas medidas de mitigación orientadas a reducir la magnitud o extensión de los impactos negativos en el sector y otras de adaptación que buscan evitar la manifestación de dichos impactos (Tabla 4).

## Acciones de mitigación y adaptación

Tabla 4. Medidas de mitigación y adaptación sugeridas para el sector bananero en Chiapas.

Actividad productiva	Impacto	Medidas de mitigación	Medidas de adaptación
<b>Establecimiento de plantaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de cobertura forestal</li> <li>• Erosión y pérdida del suelo expuesto</li> <li>• Contaminación de aguas por residuos del tratamiento químico al material vegetativo utilizado en la propagación de los bananos</li> <li>• Afectación de la vegetación secundaria por el aprovechamiento de estacas de madera en pie para señalar los sitios a ahoyar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercalar cultivos asociados para evitar la erosión del suelo</li> <li>• Implementar prácticas agroecológicas para reducir los químicos en las semillas y su descarga al suelo y cuerpos de agua</li> <li>• Establecer plantaciones asociadas para la provisión de varetas y estacas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar desmontes para el establecimiento de nuevas plantaciones, priorizando la reconversión de fincas con vocación agropecuaria</li> <li>• Diseñar corredores de vegetación nativa intercalados entre las plantaciones para permitir la interconexión ecosistémica del paisaje</li> </ul>
<b>Construcción de drenajes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de importantes volúmenes de suelo y cubrimiento del suelo superficial con capas más profundas y menos fértiles</li> <li>• Incremento del volumen de las aguas drenadas y de escorrentía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esparcimiento adecuado del suelo resultante de la construcción y mantenimiento de drenajes, considerando tratamientos para evitar la pérdida de fertilidad en la plantación</li> <li>• Revegetación de taludes y construcción de bordos para evitar la erosión</li> <li>• Evitar el arrastre de residuos sólidos en los canales de desagüe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudios de diseño hidrológico y de análisis de riesgos antes de iniciar la construcción de la red de drenajes en las plantaciones</li> <li>• Conservar franjas de cobertura vegetal nativa en los cauces naturales de arroyos y escorrentías para ayudar al control de las crecidas en tiempos de lluvia</li> </ul>
<b>Control de malezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización indiscriminada de herbicidas químicos</li> <li>• Alteración del ecosistema por la reducción de flora y fauna</li> <li>• Riesgo de intoxicaciones en los trabajadores y los habitantes de la zona</li> <li>• Acumulación de envases contaminados</li> <li>• Escorrentía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de productos menos nocivos para el ambiente</li> <li>• Realizar aplicaciones selectivas para favorecer el desarrollo de las coberturas nobles</li> <li>• Calibración, buen manejo y mantenimiento de equipos de aplicación</li> <li>• Establecer controles para el adecuado manejo y disposición de envases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de malezas con cultivos de cobertera y abonos verdes</li> <li>• Incrementar controles mecánicos (machete, guadaña, chapeadora mecánica)</li> <li>• Triple lavado y reutilización de envases en la misma finca y sus alrededores para evitar su acumulación e incineración</li> </ul>

## Acciones de mitigación y adaptación

Actividad productiva	Impacto	Medidas de mitigación	Medidas de adaptación
Fertilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso ineficiente de fertilizantes químicos</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo</li> <li>• Eutrofización de los ecosistemas</li> <li>• Contaminación de cuerpos de agua</li> <li>• Riesgos para el trabajador por la manipulación de sustancias químicas</li> <li>• Acumulación de envases contaminados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear productos de baja solubilidad</li> <li>• Evaluar periódicamente el desempeño de las acciones de fertilización en los suelos de la plantación</li> <li>• Utilización de técnicas que hagan más eficiente la aplicación de fertilizantes</li> <li>• Manejo adecuado de empaques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un programa de fertilización con base en el análisis de suelo y necesidades del cultivo</li> <li>• Emplear biofertilizantes, abonos orgánicos y abonos verdes</li> </ul>
Manejo de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de suelos, aire y agua por uso excesivo de agroquímicos</li> <li>• Desbalance en la cadena trófica y resistencia a los pesticidas que incrementa poblaciones de plagas y niveles de infección</li> <li>• Exposición de trabajadores y poblaciones circundantes a niveles tóxicos insalubres</li> <li>• Acumulación de envases contaminados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a los operarios y trabajadores en técnicas de aplicación y uso seguro de plaguicidas</li> <li>• Implementar controles para asegurar el cumplimiento de normas internacionales sobre el uso racional de agroquímicos</li> <li>• Elaboración del plan de contingencia y la preparación para la atención de emergencias y accidentes durante todo el proceso de la aspersión aérea.</li> <li>• Recolección y reciclaje seguro de envases con los proveedores de agroquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptar medidas de control biológico que mantengan a las plagas y enfermedades por debajo del umbral de daño económico</li> <li>• Investigación y desarrollo de nuevos productos de control alternativos a los fungicidas de síntesis química</li> <li>• Desarrollar programas de salud ocupacional para operarios y trabajadores y campañas para evitar afectaciones a la población</li> </ul>

## Acciones de mitigación y adaptación

Actividad productiva	Impacto	Medidas de mitigación	Medidas de adaptación
<b>Embolse y amarre de las pencas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulación en el suelo de material no biodegradable: bolsas de polietileno, cuerda o nylon (polipropileno).</li> <li>• Posibilidad de intoxicación de los operarios, cuando se emplea bolsa tratada con el insecticida clorpirifós</li> <li>• Riesgo de caída del trabajador por uso inadecuado o mal estado de escaleras, al trabajar en altura</li> <li>• Contaminación por cintas plásticas y envases de aerosol usadas en la identificación de la edad de la fruta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a los operarios e implantación de un programa de recuperación del material del suelo</li> <li>• Capacitación a los trabajadores asignados a la labor de embolse sobre la forma óptima de hacerla, asegurándose que cuenten con la herramienta y equipo óptimo al desempeñar sus funciones</li> <li>• Utilizar bolsas pre-impresas para omitir el uso de pinturas, o en su defecto asegurarse del adecuado uso de cintas y aerosoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un programa integral que asegure una adecuada recolección y reciclaje de plásticos, envases y empaques</li> </ul>
<b>Cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de capas vegetales y compactación de suelo en la fabricación de cablevía, puentes y caminos sacacosecha.</li> <li>• Utilización de madera extraída del bosque nativo para la fabricación de puentes</li> <li>• Posibilidad de accidentes y lesiones en los trabajadores por: utilización de herramienta cortantes; la caída de racimos y objetos como garruchas, cable y/o torres; los sobreesfuerzos, los pisos resbaladizos, los puentes inestables o en mal estado; la exposición a fauna nociva como serpientes, arañas e insectos venenosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción del sistema de cablevía con diseños adecuados y utilización de otros materiales como tubería metálica, con madera tratada proveniente de bosques cultivados o con plásticos reciclados</li> <li>• Realizar mantenimientos periódicos al sistema de cablevía y puentes de la plantación</li> <li>• Capacitar a los trabajadores para la reducción de accidentes en la cosecha y dotarlos con equipo y herramienta adecuada para realizar sus labores</li> <li>• Contar con infraestructura, equipo y medicamentos básicos para brindar los primeros auxilios en caso de ocurrir accidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño previo de la red de caminos y sistemas para sacar las cosechas de la plantación</li> <li>• Utilizar maderas provenientes de bosques cultivados o bien reforestar con especies nativas y comerciales las áreas de la finca que se utilizan para la provisión de maderas</li> </ul>

## Acciones de mitigación y adaptación

Actividad productiva	Impacto	Medidas de mitigación	Medidas de adaptación
Postcosecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal en la construcción y/o ampliación de la planta empacadora</li> <li>• Acumulación de material no biodegradable en el proceso de desembolso de los racimos</li> <li>• Acumulación de material biodegradable en el proceso de desflores y desmane de racimos</li> <li>• Consumo y contaminación del agua con residuos vegetales y agroquímicos en el proceso de lavado de la fruta y en el tratamiento de la corona</li> <li>• Consumo de cartón, bolsas plásticas y madera en la fabricación de cajas y estibas durante el proceso de empaque y embalaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudios técnicos y de factibilidad para el diseño de la planta empacadora, considerando criterios sociales y ambientales</li> <li>• Adecuar espacios y procesos en la planta empacadora para el acopio y reciclaje de bolsas, plásticos, envases y empaques</li> <li>• Innovar en alternativas de manejo postcosecha para hacer más eficiente el uso del agua y tener tratamientos de la corona del racimo más amigables con el ambiente (p. ej. sistema de fotoceldas)</li> <li>• Utilización eficiente y reciclaje de materiales, alternativos para la construcción de estibas con los plásticos reciclados del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición adecuada de residuos vegetales con medidas como el compostaje, producción de lixiviados para abonos orgánicos</li> <li>• Utilización de la fruta rechazada por el mercado para la alimentación animal, o para su transformación y usos en otras industrias</li> <li>• Construcción de plantas para el tratamiento y reciclaje de aguas residuales</li> <li>• Utilización de madera proveniente de plantaciones forestales</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) en el transporte de los insumos y la producción</li> <li>• Riesgo de contaminación por derrames o accidentes durante el transporte de agroquímicos y del producto embalado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un programa logístico para hacer más eficiente el transporte de insumos y producción</li> <li>• Mantenimiento y renovación del parque vehicular de la empresa para contar con unidades más eficientes y ahorradoras de combustible</li> <li>• Capacitación a conductores sobre el manejo seguro de automotores y elaboración de planes de contingencia en caso de ocurrir accidentes</li> <li>• Contratación del servicio con empresas responsables para la transportación del producto hacia los mercados mayoristas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar medios alternativos de transportación que generen pocas emisiones GEI, como la tracción animal, los motores eléctricos, la transportación fluvial, entre otros</li> <li>• Priorizar cadenas de suministro cortas que acerquen las distancias entre los proveedores y los mercados</li> </ul>

Fuente: Adaptación propia a partir de SIAME, 2005<sup>15</sup>

## Conclusiones y recomendaciones

**El cultivo de plátano en Chiapas es una actividad económica que genera** numerosos empleos y genera una importante derrama de recursos, principalmente en las regiones del Soconusco y Zona Norte del estado. Constituye además la base productiva de una cadena básica para la alimentación en México, cuya rentabilidad depende en el futuro de lograr la eficiencia en la producción, elevando la productividad para alcanzar mayores rendimientos (escalando la producción de 25 a 40 Ton / Ha), maximizando así las utilidades en su comercialización.

No obstante, aún cuando el sector bananero ha alcanzado importantes avances en el desarrollo de paquetes tecnológicos para asegurar una producción rentable, los retos que impone el cambio climático obligan a incorporar criterios ambientales y sociales que contribuyan a hacer más sustentable al cultivo del plátano.

El mercado nacional y extranjero, es cada vez más exigente en la calidad e inocuidad de los alimentos que consume, al tiempo que crecen las tendencias que prefieren productos orgánicos, amigables con el ambiente y enmarcados en el contexto del comercio justo.

En este sentido, una estrategia recomendable para los productores chiapanecos de plátano es informarse sobre los mecanismos de certificación exigidos cada vez con mayor frecuencia por el mercado y los consumidores, debido al cambio progresivo del consumo y a las reglas gubernamentales de importación en los países desarrollados.

Ya existen esfuerzos de algunos productores innovadores que buscan diferenciar sus cosechas incursionando en estos nuevos nichos de mercado. Para el conjunto de productores es necesario desarrollar una estrategia comercial conjunta que logre acreditar a las regiones bananeras de Chiapas dentro de éstos mecanismos de certificación que vigilan que el impacto ambiental de esta industria sea mínimo y la producción se realice de una manera inocua y sustentable (Tabla 5):

## Conclusiones y recomendaciones

Tabla 5. Características principales de los mecanismos de certificación disponibles para la industria bananera<sup>16</sup>

Certificación	Orientación	Países en los que se aplica	Principales beneficiarios
Orgánica	Social, Ambiental	Todos	Todos los tipos de fincas
Comercio Justo	Equidad Social	Países en desarrollo	Todos los tipos de fincas
Rainforest Alliance	Producción sustentable con enfoque a buenas prácticas agrícolas y gestión ambiental:	Países en Desarrollo	Todos los tipos de fincas
SA800	Condiciones de trabajo y derechos laborales	Todos	Fincas grandes y agroindustrias
ISO 14001	Sistema de ordenación ambiental	Todos	Fincas grandes y agroindustrias
Gobal G.A.P	Inocuidad y gestión ambiental en toda la cadena productiva.	Todos	Todos los tipos de fincas
SENASICA	Inocuidad	México	Todos los tipos de fincas.

Aunado a los incentivos que la certificación promueve a través de los mercados, es necesario también que las políticas públicas orientadas al fomento productivo del sector agropecuario se articulen para incidir en el sector bananero impulsando medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, para reducir los impactos negativos que las actividades asociadas al cultivo generan. Para ello, deberán tenerse en cuenta los riesgos de vulnerar las salvaguardas que propone la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENAREDD+)<sup>17</sup>(Tabla 6).

## Conclusiones y recomendaciones

Tabla 6. Riesgo de vulnerar salvaguardas en la aplicación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector bananero de Chiapas.

Salvaguardas propuestas por la Convención Macro de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en los Acuerdos de Cancún <sup>18</sup>	Riesgo de vulnerar las salvaguardas		
	Bajo	Medio	Alto
a) La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia	✗		
b) La transparencia y eficiencia de las estructuras de gobernanza forestal nacional teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacional	✗		
c) El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales			✗
d) La participación plena y efectiva de las partes interesadas, en particular de los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las acciones REDD+			✗
e) La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica		✗	
f) Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión		✗	
g) Acciones para reducir el desplazamiento de emisiones			✗

Al respecto cabe señalar que se considera un nivel bajo de riesgo de vulnerar las primeras dos salvaguardas (*a* y *b*), orientadas a configurar una arquitectura de gobernanza adecuada para la aplicación de medidas pertinentes para hacer frente al cambio climático, dados los esfuerzos realizados en los últimos años por el gobierno federal y estatal para alinear instrumentos normativos y leyes a los estándares internacionales en la materia.

Sin embargo, se considera que existe un nivel medio de riesgo de vulnerar las salvaguardas *e* y *f*, ya que en el primer caso, referido a la compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, los incentivos del mercado han probado ser mucho más poderosos que los controles normativos para evitar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, e inclusive de conservación, para el establecimiento de nuevas plantaciones.

## Conclusiones y recomendaciones

Asimismo en el segundo caso, que se refiere las acciones para hacer frente a los riesgos de reversión en el control de las emisiones, es muy probable que la volatilidad en los precios del plátano incidan en vulnerar los esquemas de certificación que puedan impulsarse o, en su caso, a inhibir las inversiones adicionales para corregir las externalidades negativas al ambiente, lo cual deberá fortalecerse con incentivos públicos que eviten la reversión en las acciones alcanzadas para hacer más sustentable la actividad productiva.

Por último, se considera que existe un riesgo alto de vulnerar las salvaguardas restantes, ya que en el caso de las salvaguardas *c* y *d*, relacionadas con el respeto de los conocimientos y derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales, las condiciones precarias que persisten en el trabajo agrícola del cultivo, obligan a realizar esfuerzos adicionales para disminuir las asimetrías en el acceso a la información y promover la participación plena y efectiva de todos los actores involucrados en las medidas que se implementen, en particular de los pueblos indígenas y las comunidades locales.

Por otro lado, en el caso de la salvaguarda *g*, relacionada a las acciones para reducir el desplazamiento o fuga de emisiones, debe tenerse en cuenta la presión que ejercen las actividades agrícolas comerciales (como es el caso del cultivo de plátano) sobre los terrenos destinados a la producción campesina, que en la medida que se establezcan nuevas plantaciones tendrán que trasladarse a terrenos forestales menos aptos para la agricultura de autoconsumo. Pero sobre todo, al riesgo latente que existe en las regiones productoras de plátano en Chiapas de ser absorbidas por la especulación de tierras originada por el incremento de actividades industriales tales como la exploración y explotación de petróleo y otros minerales, así como de la urbanización y desarrollo de mega-infraestructuras vinculadas a la implementación de zonas económicas especiales orientadas al intercambio comercial a gran escala.

# Referencias

- 1**FAO. 2004. **La Economía Mundial del Banano 1985 - 2002**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y La Alimentación. Roma, Italia. [<http://www.fao.org/docrep/007/y5102s/y5102s04.htm> - bm04] consultado el 13 de octubre de 2015.
- 2**Secretaría de Economía. Febrero 2012. **Monografías del sector plátano en México: situación actual y oportunidades de mercado**. Dirección General de Industrias Básicas. México. [[http://www.economia.gob.mx/files/Monografia\\_Platano.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Platano.pdf)] consultado el 20 de octubre 2015.
- 3**Comité Sistema Producto Plátano Nacional, A.C. 2010. **Plan Rector Nacional**. México. [<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAAahUKewjrrdmmntLIAhUG0YAKHaJkAVo&url=http%3A%2F%2Fwww.senasica.gob.mx%2Fincludes%2Fasp%2Fdownload.asp%3FidDocumento=19983%26idurl=32684&usg=AFQjCNEqdNqOwMZVhyMH2VRhkq0tKjL>] consultado el 12 de octubre de 2015.
- 4**Sistema Producto Plátano Chiapas, A.C. 2012. **Plan Rector 2012**. Comité Estatal Sistema Producto Plátano Chiapas. Tapachula, Chiapas. [[http://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca\\_digital/planrector-noprot.pdf](http://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/planrector-noprot.pdf)] consultado el 13 de octubre 2015.
- 5**CENTA. 2010. **Guía Técnica del Cultivo del Plátano**. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Gobierno de El Salvador. [<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA CULTIVO PLATANO 2011.pdf>] consultado el 21 de octubre de 2015.
- 6**SIPSA. 2014. **El cultivo del Plátano (*Musa paradisiaca*)**, un importante alimento para el mundo. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria No. 22. Sistema de Precios y Abastecimiento Agropecuario (SIPSA), Ministerio de Agricultura, Gobierno de Colombia. [[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos\\_factores\\_de\\_produccion\\_abr\\_2014.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_abr_2014.pdf)] consultado el 14 de octubre de 2015.
- 7**Financiera Rural. 2014. **Panorama del Plátano**. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. México. [[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama Plátano \(jul 2014\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama Plátano (jul 2014).pdf)] consultado el 20 de octubre de 2015.
- 8**SIAP. 2013. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. **Cierre de la producción agrícola por cultivo**. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México [<http://www.siap.gob.mx>] consultado el 20 de febrero de 2014.
- 9**CIAT. 2012. **Escenarios del Impacto del Clima Futuro en Áreas de Cultivo de Café en México**. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Informe Final. 37 pp. [<http://dapa.ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/03/Informe-Mexico-Finale1.pdf>] consultado el 13 de marzo 2014.
- 10**INIFAP. 2012. **Potencial productivo de especies agrícolas de importancia socioeconómica en México**. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México DF. 139 pp.
- 11**Prodesis. S/F. **Plan de Negocio Plátano**. Proyecto de Desarrollo Social Integrado y Sostenible. Gobierno del Estado de Chiapas - Unión Europea. [[http://sedepas.chiapas.gob.mx/docs/publicaciones\\_SEDEPAS/Produccion\\_sustentable/Plan de Negocios para Acopio y Comercialización de Platano.pdf](http://sedepas.chiapas.gob.mx/docs/publicaciones_SEDEPAS/Produccion_sustentable/Plan de Negocios para Acopio y Comercialización de Platano.pdf)] consultado el 23 de octubre de 2015.
- 12**García-Mata, R. et al. 2013. **El mercado del plátano (*Musa paradisiaca*) en México, 1971-2017**. Agrociencia 47: 399-410. [<http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2013/may-jun/art-8.pdf>] consultado el 20 de octubre de 2015.
- 13**Moreno-Mena, J.M. et al. 2009. **Buenas prácticas agrícolas en el cultivo del plátano de exportación en la Región de Urabá**. Proyecto REPCar. Ed. Comunicaciones Augura. Medellín, Colombia, 47p. [<http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/cartilla-platano-definitiva.pdf>] consultado el 21 de octubre de 2015.
- 14**INIFAP. 2011. **Manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el Manejo de la Sigatoka Negra**. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, Campo Experimental Centro de Chiapas. Ocozacoatlán, Chiapas. México. [<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3303/ManualdeproducciondebananoparalaregiondelSoconusco.pdf?sequence=1>] consultado el 19 de octubre de 2015.
- 15**SIAME. 2005. **Guía Ambiental para el subsector bananero**. Sistema de Información Ambiental, Minería Energética. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Colombia. [[http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias\\_Ambientales/Guias Resolucion 1023 del 28 de julio de 2005/AGRICOLA Y PECUARIO/Guia Ambiental para el subsector bananero.pdf](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Guias Resolucion 1023 del 28 de julio de 2005/AGRICOLA Y PECUARIO/Guia Ambiental para el subsector bananero.pdf)] consultado el 22 de octubre de 2015.
- 16**Documento disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i0529s/i0529s02.pdf>, consultado: 13 de marzo 2014.
- 17**Conafor. 2014. **Estrategia Nacional para REDD+ (ENAREDD+)**. Comisión Nacional Forestal. México. [[http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/35/5559Elementos para el diseño de la Estrategia Nacional para REDD\\_.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/35/5559Elementos para el diseño de la Estrategia Nacional para REDD_.pdf)] consultado 26 de octubre de 2015.
- 18**CCMSS. S/F. **Salvaguardas REDD + en México**. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. Ed. Punto Verde Consultores S.C. Distrito Federal, México. [[http://www.ccmss.org.mx/descargas/SALVAGUARDAS\\_REDD\\_Mexico\\_CCMSS\\_marzo\\_2014.pdf](http://www.ccmss.org.mx/descargas/SALVAGUARDAS_REDD_Mexico_CCMSS_marzo_2014.pdf)] consultado el 26 de octubre de 2015.