



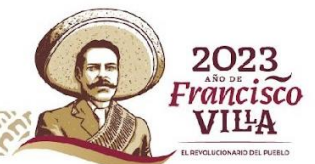
**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CIBIOGEM
COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE BIOSEGURIDAD
DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

Subcomité Especializado en Algodón Genéticamente Modificado (GT-AGM)

Entregables del grupo de trabajo





Contenido

Eje 1: Normatividad y Políticas Públicas 9

Introducción 9

1.1 Marco jurídico nacional e internacional en materia de bioseguridad 9

1.2 Instrumentos jurídicos nacionales e internacionales relacionados con la bioseguridad en materia ambiental, económica y de derechos humanos 12

 Materia Ambiental 13

 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo 13

 Materia Económica 13

 Materia de Derechos Humanos 17

1.3 Requisitos normativos y los trámites administrativos para la solicitud de permisos y autorizaciones y para la generación de avisos de utilización confinada 22

 Requisitos y trámites para la solicitud de permisos de liberación 23

 Trámites que se presentan ante la SEMARNAT 24

 Normativa aplicable para la implementación de los trámites ante la SEMARNAT 24

 Trámites que se presentan ante la SADER 25

 Normativa aplicable para la implementación de los trámites ante SADER 26

 Requisitos y trámites para generar Avisos de utilización confinada 28

 Requisitos y trámites para la solicitud de Autorizaciones 28

4. Conclusiones y recomendaciones 31

Eje 2: Información científica relevante para la bioseguridad del algodón genéticamente modificado 33

1. Fundamentación jurídica 33

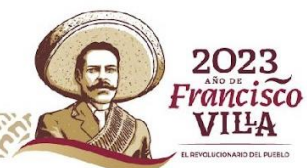
2. Introducción 33

 2.1. Estudios científicos recientes sobre los efectos a la salud y al ambiente por la siembra y el uso y consumo de algodón GM, sus derivados y el paquete tecnológico asociado ... 34

 2.2 Reportes sobre algodones nativos y México como Centro de Origen y de diversidad genética del algodón 40

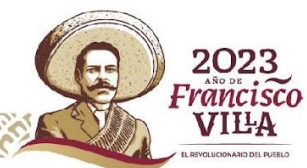
 2.3 Posibles demandas de investigación sobre algodón GM 43

3. Discusión y problemática 44





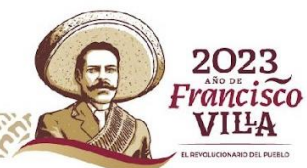
4. Conclusiones y recomendaciones.....	45
Eje 3. Análisis de riesgo y monitoreo del algodón genéticamente modificado	46
1. Fundamentación jurídica.....	46
2. Introducción.....	48
3. Análisis de riesgo y monitoreo	49
3.1 Evaluaciones de riesgo de las autorizaciones y permisos vigentes	49
3.2 Estudios y reportes de monitoreo de los efectos de liberación al ambiente del algodón GM.....	55
4. Discusión y problemática detectada	57
5. Conclusiones y recomendaciones.....	58
Eje 4. Consideraciones socioeconómicas, en torno a la bioseguridad del algodón GM	59
1. Fundamentación jurídica.....	59
4.1. Reportes y estudios sobre las consideraciones socioeconómicas	60
4.2. Aspectos sociales, económicos y culturales.....	65
4.3 Producción nacional e importación de algodón GM.....	67
4.4 Alternativas tecnológicas con las que se cuenta para la producción nacional.....	70
2. Discusión y problemática detectada	72
3. Conclusiones y recomendaciones.....	74
Eje 5: Participación social y difusión de información sobre la bioseguridad	76
1. Fundamentación jurídica.....	76
2. Antecedentes consultas a pueblos y comunidades indígenas relacionados con el algodón GM.....	77
3. Discusión y problemática detectada	81
4. Conclusiones y recomendaciones.....	88





SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla/Acrónimo	Significado
AGM	Algodón Genéticamente Modificado
APF	Administración Pública Federal
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
Cibiogem	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
CNDH	Comisión Nacional de los Derechos Humanos
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
CONAHCYT	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
CSE	Consideraciones Socio Económicas
GM	Genéticamente Modificado
CT-AGM	Subcomité Especializado en algodón genéticamente modificado
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INPI	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
LBOGM	Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
MSF de la OMC	Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
OMC	Organización Mundial del Comercio
PLA	Permiso de Liberación al Ambiente
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024
PT	Plan de Trabajo
RLBOGM	Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
RNB-OGM	Registro Nacional de Bioseguridad de los OGM
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SCJN	Suprema Corte de Justicia de la Nación
SE	Secretaría de Economía





SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SIAMI	Servicio de Información Arancelaria Vía Internet
SNICS	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
SPLA	Solicitudes de Permiso de Liberación al Ambiente de OGM
TIPAT	Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico
T-MEC	Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá



PARTICIPANTES

Nombre	Cargo	Dependencia
Mtro. Alexis Ramírez Ramírez	Director de Bioindustrias	Secretaría de Economía
Lic. María Teresa de Llano	Dirección de Disciplinas de Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Mtro. Rubisel Velázquez Lugo	Director General de Disciplinas de Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Mtra. Érica Medina	Directora de Área de la Dirección General de Disciplinas de Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Lic. Eric Morales Villareal	Coordinador de las Industrias Químicas B	Secretaría de Economía
Mtro. Héctor Rodrigo Hernández	Director General de Industrias Ligeras	Secretaría de Economía
Mtro. Ricardo Aranda	Director General de Disciplinas del Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Mtra. Viviana Salgado Molina	Dirección General de Disciplinas de Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Lic. Sergio Iván Balderas	Subdirector de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias	Secretaría de Economía
Lic. Erika Medina Piña	Dirección General de Disciplinas de Comercio Internacional	Secretaría de Economía
Lic. Rebeca Báez Medina	Jefa de Departamento	Secretaría de Economía
Lic. Ariadna Casas García	Jefa de Departamento	Secretaría de Economía
Biól. Carlos Llorens Cruset	Comisionado de Evidencia y Manejo de Riesgos, COFEPRIS	Secretaría de Salud
M. en C. Alejandra Martínez García	Subdirectora Ejecutiva de Gestión de Riesgos, COFEPRIS	Secretaría de Salud
Mtra. Verónica García	Enlace de Alto Nivel de Responsabilidad en Evidencia de Riesgo, COFEPRIS	Secretaría de Salud
Dra. Adelita San Vicente Tello	Directora General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
M. en C. Aidé Jiménez Martínez	Directora de Regulación de Bioseguridad, Biodiversidad y Recursos Genéticos	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



M. en C. Valeria Vázquez	Jefa de Departamento de Evaluación de Riesgo de OGM	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Dra. Ángeles Arcos García	Coordinadora de Enlace y Seguimiento de la Subsecretaría de Educación Superior	Secretaría de Educación Pública
M. en C. Leandro David Soriano García	Director de Bioseguridad para OGM, SENASICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Biól. Aldo Bernal Rojas	Subdirector de Bioseguridad de OGM, SENASICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
M. en C. José Rodrigo Ramírez Sagahon	Jefe de Departamento de Operación y Vigilancia de OGM, SENASICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
M. en C. Ricardo Melo	Jefe de departamento de Operación y Vigilancia de OGM, SENASICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Lic. Israel Cañas	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, SENASICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Lic. Saúl Vicente Vázquez	Director de Asuntos Internacionales	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
Mtro. Iván Ramos Méndez	Director de Participación y Consulta Indígena	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
Mtra. Isabel Reyes Guerrero	Jefa de Departamento de la Dirección de Asuntos Internacionales	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
Lic. Nicolás Víctor Martínez	Jefe de la Oficina de Representación	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
Lic. Alan Alexis Hernández Jandete	Jefe de Departamento de Normatividad Federal, Estatal y Municipal	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
Dra. Ana Wegier Briuolo	Investigadora Titular del Instituto de Biología	Universidad Nacional Autónoma de México
Dr. Luis Miguel Tamayo Esquer	Investigador	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Mtro. José Luis Herrera Andrade	Asesor Técnico de Algodoneras en Baja California y Sonora	



Dr. Renzo D' Alessandro Nogueira	Dirección Regional Centro	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
Mtro. Pio Giovanni Chávez	Dirección Regional Centro	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
Dr. Alejandro Espinosa Calderón	Secretario Ejecutivo de la Cibiogem	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Dra. Consuelo López López	Directora de Información y Fomento a la Investigación	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Biól. Érica Hagman Aguilar	Directora de Políticas y Normativ	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Dra. Alejandra Sánchez Jiménez	Subdirectora de Seguimiento a Políticas Públicas y Normatividad	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Dra. Eva Patricia Bermúdez García	Subdirectora de Desarrollo e Innovación Científica y Tecnológica	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
M. en F.C. María Elena Mondragón Tintor	Subdirectora de Vinculación Social e Investigación Socio-económica	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
M en C. Selene Mariana Sánchez Mendoza	Subdirectora de Sistemas de Información en Bioseguridad	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Lic. Raquel Rodríguez Guadarrama	Jefa de Departamento de Enlace Jurídico en Bioseguridad	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem
Lic. Pamela Granados Díaz	Promotora de Tecnología	Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem



Eje 1: Normatividad y Políticas Públicas

Introducción

Durante la Primera y Segunda Sesiones Ordinarias de 2019, el Comité Técnico de la Cibiogem, se concertó la creación de un Subcomité Especializado en algodón genéticamente modificado (GT-AGM) bajo el acuerdo CT/ORD/01-02/2019-16, y con fundamento en los artículos 19 fracción VI de la LBOGM; 40 fracción V; y 41 fracciones I y V de las Reglas de Operación de la Cibiogem.

El propósito del GT-AGM es analizar las políticas públicas en torno al algodón GM y, a partir de ello, elaborar propuestas para la actualización de las mismas, con base en los principios y ejes rectores del PND, así como en los principios en materia de bioseguridad establecidos en la normatividad nacional e internacional. Para dar cumplimiento a lo anterior, el GT-AGM elaboró y aprobó un Plan de Trabajo (PT) durante su segunda sesión ordinaria de 2020, en donde se plantearon las temáticas a desarrollar dentro del Subcomité.

El eje uno del PT, sobre Normatividad y Políticas Públicas, se centra en la revisión y análisis de los instrumentos normativos nacionales e internacionales en materia de bioseguridad, así como de otros marcos que por el contexto nacional del algodón GM tengan relación con las políticas de bioseguridad de este cultivo.

Dentro de este mismo eje, en su primera parte se planteó la revisión de los requerimientos administrativos para la solicitud de permisos y autorizaciones de algodón GM, haciendo énfasis en los criterios de evaluación que las Secretarías competentes utilizan para autorizar o denegar estas solicitudes. Asimismo, se abordaron las atribuciones en materia de bioseguridad de cada una de las Secretarías que conforman a la CIBIOGEM y de sus órganos descentralizados o desconcentrados, según corresponda el caso.

El objetivo final de este documento es identificar, mediante un diagnóstico sobre el marco jurídico nacional e internacional vigente en materia de bioseguridad, las necesidades de actualización, simplificación y armonización de la normativa existente.

1.1 Marco jurídico nacional e internacional en materia de bioseguridad

En el ámbito internacional, la normativa vigente en México en materia de bioseguridad contempla al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y sus tres protocolos, dos principales y uno suplementario, que en conjunto promueven medidas que conducen a un futuro sostenible y a la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante (entre otras cosas), un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta

todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como una financiación apropiada.¹

Los protocolos derivados del CDB están relacionados, por un lado, con el uso y riesgos de los organismos genéticamente modificados, incluyendo la responsabilidad legal asociada a los daños causados por el mal uso de estos, y por otro, al acceso a recursos genéticos y a la distribución de los beneficios que se deriven de su utilización. Estos protocolos se presentan en la Figura 1:

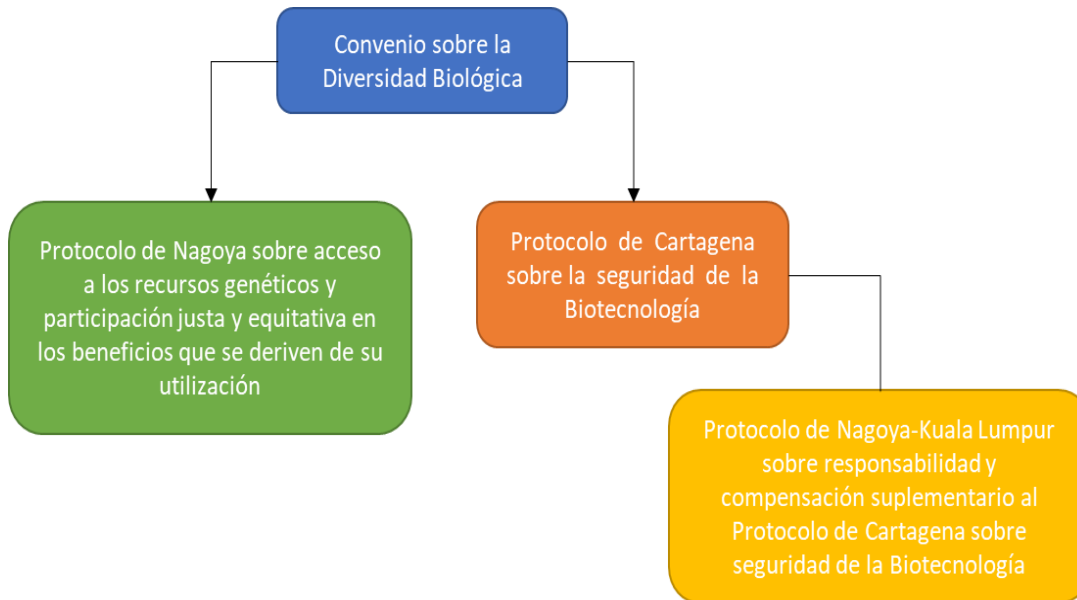


Figura 1. *Protocolos derivados del Convenio sobre la Diversidad Biológica*

En el ámbito nacional, los instrumentos normativos que atienden de manera directa a la implementación del Protocolo de Cartagena, y a los demás aspectos regulatorios de la bioseguridad de los OGM, incluido el algodón genéticamente modificado, son amplios, ya que esta normativa incluye instrumentos de diversas dependencias, debido a que la bioseguridad aborda aspectos de agricultura, salud, medio ambiente, educación y economía.

De todo el referente legislativo, cabe destacar para el caso del algodón, la Regla para la calificación de semillas de algodón del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), que a su vez refiere a la LBOGM, en la que se establecen los criterios y especificaciones de campo y laboratorio en relación a los híbridos comerciales y las variantes de polinización libre.

Por su parte, es importante mencionar la **Tesis Aislada: III.6°A.24 A (10a) No. 2022037, Queja 459/2019 del 28/10/2019, aprobada por unanimidad el 21/08/2020**, que, como instrumento orientador para la toma de decisiones en materia judicial, llama a que todos los operadores

¹ Art. 1° del Convenio para la Diversidad Biológica.



jurídicos, incluidos las personas servidoras públicas de cualquier orden de gobierno, deben aplicar el Principio Precautorio, considerando lo siguiente:

De conformidad con el principio 15 (precaución) de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, los operadores jurídicos deben asumir una posición de análisis del acto por el que pueda afectarse al ambiente, la cual se regirá por los ejes siguientes:

- a) debe prevenirse todo daño grave o irreversible;*
- b) es preferible actuar antes que no hacerlo; y,*
- c) la falta de certeza científica absoluta sobre esa afectación, no puede servir de sustento para continuar con actos o permitir omisiones que la faciliten. En estas condiciones, el principio de precaución debe observarse por todo operador jurídico, comprendidos los servidores públicos de cualquier orden de gobierno, pues de esa manera se atiende al orden público de manera coordinada, al adoptar una conducta proactiva ante el posible deterioro al ambiente y, a su vez, se respeta el derecho social relativo.*

Se sugiere también tomar en cuenta como estándares nacionales, los amparos en revisión interpuestos por comunidades de Bacalar ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN). En estos amparos la SCJN aceptó el recurso que menciona el derecho de los miembros e integrantes de pueblos y comunidades indígenas y afro-mexicanas a ser consultados, tema que debe considerarse de manera prioritaria, para los casos de permisos de liberación de algodón GM. Toda vez que los pueblos y comunidades indígenas y afro-mexicanas son sujetos de derecho público, y por lo tanto, tienen el derecho de participar en las tomas de decisión que afecten o generen un impacto significativo en su tierra – territorio, medio ambiente o recursos naturales, por referir de manera enunciativa algunos aspectos.

Asimismo, antes de emitir un permiso, licencia o concesión, es necesario se consulte a los mismos de manera previa, libre e informada, a fin de no violentar ningún derecho humano.

- Amparo en Revisión 921/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, Segunda Sala, 5 de abril de 2017, y
- Amparo en Revisión 923/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, Segunda Sala, 5 de abril de 2017.

Estos amparos parten de un enfoque basado en el Principio Precautorio, retomado de la Ley de Bioseguridad de los OGM, y asumen la obligación del Estado nacional para realizar evaluaciones de riesgo, con base en información presentada por los promoventes, y de ser necesario, solicitar mayor información.

Se cuenta con el antecedente de los amparos promovidos por las comunidades indígenas de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, derivado de la omisión de consultarlos, relativo al permiso 007_2012 para siembra de soya genéticamente modificada, lo cual derivó en una resolución de la Suprema Corte de Justicia de la Nación de fecha 04 de noviembre de



2015 y de la recomendación 23/2015 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, mismos que concluyeron con la revocación del permiso a la empresa Monsanto.

1.2 Instrumentos jurídicos nacionales e internacionales relacionados con la bioseguridad en materia ambiental, económica y de derechos humanos

El desarrollo y utilización de los OGM debe perseguir como objetivo central, atender problemáticas nacionales y procurar el bienestar general de la población, lo anterior, bajo una política de bioseguridad integral que, con fundamento en la evidencia científica disponible, y con reconocimiento de los conocimientos tradicionales, en el marco de un diálogo de saberes, opere bajo la observancia irrestricta de los derechos humanos, como el derecho a la salud y a un medio ambiente sano, el cuidado de los bienes comunes y la protección de la diversidad y riqueza biocultural.

Esta visión de la bioseguridad integral encuentra sustento en los principios y ejes rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, entre los que destacan:

- *El nuevo consenso nacional tiene como centro el bienestar de la población;*
- *Somos y seremos respetuosos de los pueblos indígenas sujetos de derecho público, sus sistemas normativos internos, su autonomía y libre determinación y la preservación de su medio ambiente y recursos naturales, así como a sus territorios;*
- *Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruina;*
- *Observancia de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos;*
- *Pleno respeto a los derechos humanos que permee todas las acciones e instituciones del gobierno;*
- *Reformas que otorguen obligatoriedad legal de las resoluciones que emitan las comisiones nacionales y estatales de Derechos Humanos;*
- *Regeneración ética, regeneración moral, sensible a las necesidades de los más débiles y vulnerables.*

De igual forma, se apoya de los principios en materia de bioseguridad establecidos en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), en su noveno artículo.

Las políticas públicas para una bioseguridad integral del algodón GM en el contexto nacional actual; deben basarse en una perspectiva interdisciplinaria, con base en evidencias científicas rigurosas y libres de conflictos de interés, en la observancia irrestricta de los derechos humanos, y teniendo como punto de partida y horizonte, favorecer el bienestar de la población y la protección y preservación de la riqueza biocultural.



Por todo lo anterior, resulta necesario conocer e integrar al análisis los demás instrumentos jurídicos que encuentran relación con la bioseguridad en materia ambiental, económica y de derechos humanos.

Materia Ambiental

Ámbito nacional

Además del marco normativo mencionado, existen reglamentos y normas en materia ambiental que tienen relación con la bioseguridad, al establecer directrices sobre la protección al ambiente, la gestión de residuos, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la evaluación de impacto ambiental.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 también contempla en su objetivo prioritario uno, promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

Para lograr este objetivo, entre sus acciones destaca promover una política integral de bioseguridad que salvaguarde la biodiversidad, la salud de las personas, la inocuidad de los alimentos, de los posibles efectos de los organismos genéticamente modificados, los desarrollos biotecnológicos, así como de especies invasoras y compuestos tóxicos.

Ámbito internacional

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo

El Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Materia Económica

Destaca el Acuerdo Internacional sobre la aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio (Acuerdo MSF de la OMC) que reconoce el derecho de adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias necesarias para proteger la vida y la salud de las personas, los animales y preservar los vegetales, buscando que estas medidas no constituyan un medio de discriminación o una restricción encubierta al comercio.

Según las “Definiciones” del Acuerdo MSF de la OMC, una MSF es toda medida aplicada para:



- a) *proteger la salud y la vida de los animales o para preservar los vegetales en el territorio del Miembro de los riesgos resultantes de la entrada, radicación o propagación de plagas, enfermedades y organismos patógenos o portadores de enfermedades;*
- b) *proteger la vida y la salud de las personas y de los animales en el territorio del Miembro de los riesgos resultantes de la presencia de aditivos, contaminantes, toxinas u organismos patógenos en los productos alimenticios, las bebidas o los piensos;*
- c) *proteger la vida y la salud de las personas en el territorio del Miembro de los riesgos resultantes de enfermedades propagadas por animales, vegetales o productos de ellos derivados, o de la entrada, radicación o propagación de plagas;*
- d) *prevenir o limitar otros perjuicios en el territorio del Miembro resultantes de la entrada, radicación o propagación de plagas.*

Bajo esta definición se puede englobar la adopción de medidas relativas a la comercialización o importación de productos de la biotecnología agrícola, como el algodón GM y sus derivados.

Las medidas sanitarias o fitosanitarias comprenden a todas las leyes, decretos, reglamentos, prescripciones y procedimientos pertinentes, incluyendo criterios relativos al producto final; procesos y métodos de producción; procedimientos de prueba, inspección, certificación y aprobación; regímenes de cuarentena; disposiciones relativas a los métodos estadísticos, procedimientos de muestreo y métodos de evaluación del riesgo pertinentes; y prescripciones en materia de embalaje y etiquetado, directamente relacionadas con la inocuidad de los alimentos.

Según el Acuerdo MSF, estas medidas deben estar basadas en evidencia científica suficiente y acorde con las circunstancias; deberán corresponder al nivel de protección necesario para preservar la vida y la salud humana animal y vegetal, permitiendo que cada Miembro adopte los niveles de protección que requiera dentro de su territorio; y no serán arbitrarias ni injustificablemente discriminatorias.

El procedimiento a seguir para determinar el nivel adecuado de protección se esquematiza en la Figura 2:

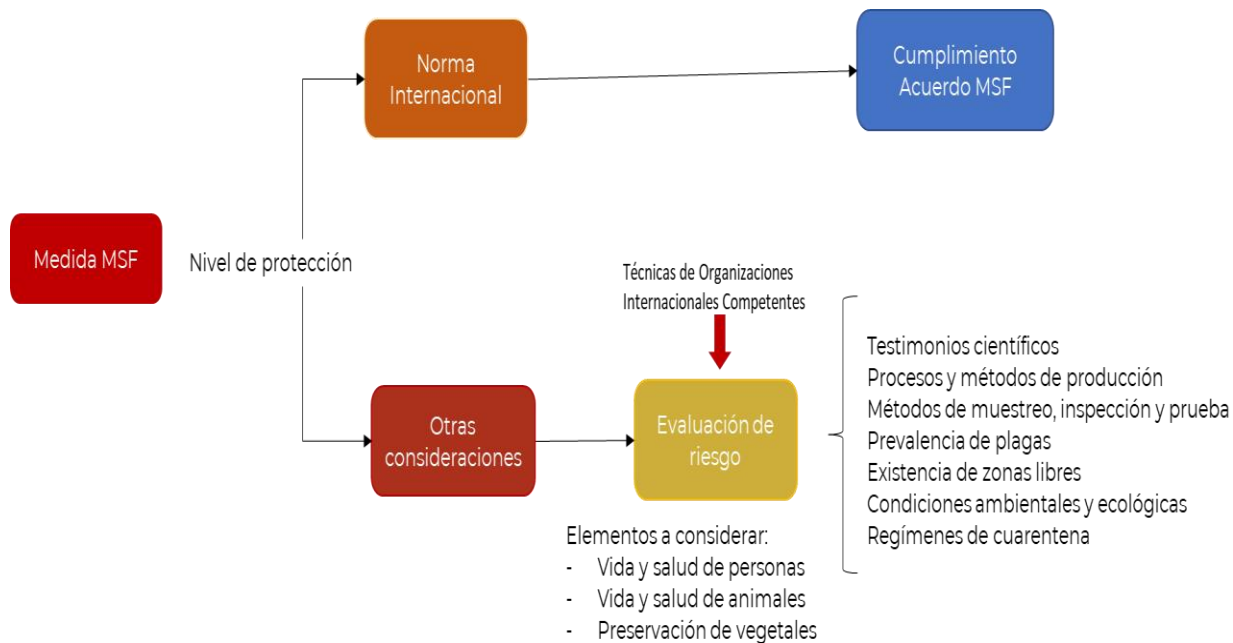


Figura 2. Determinación del nivel adecuado de protección según el Acuerdo MSF de la OMC.

El artículo 5 del Acuerdo MSF de la OMC en su párrafo 7 tiene indica:

“Cuando los testimonios científicos pertinentes sean insuficientes, un Miembro podrá adoptar provisionalmente medidas sanitarias o fitosanitarias sobre la base de la información pertinente de que disponga, con inclusión de la procedente de las organizaciones internacionales competentes, y de las medidas sanitarias o fitosanitarias que apliquen otras partes contratantes. En tales circunstancias, los Miembros tratarán de obtener la información adicional necesaria para una evaluación más objetiva del riesgo y revisarán en consecuencia la medida sanitaria o fitosanitaria en un plazo razonable”.

Además, considera que las medidas adoptadas bajo este supuesto deberán ser provisionales y luego de un plazo prudencial establecido caso por caso, deberá realizarse una revisión de la medida adoptada.

Dentro de las obligaciones de transparencia del Acuerdo, establecidas en el artículo 7, se contempla la notificación al Comité MSF las medidas adoptadas, mismas que se serán públicas y se pondrán a consulta. Se contempla un periodo de seis meses entre la publicación y la entrada en vigor de la medida.



Tratados de Libre Comercio

Los tratados de Libre Comercio negociados por México, ratifican los derechos y obligaciones del Acuerdo MSF, como el sustento en normas internacionales y el derecho a establecer niveles apropiados de protección, basadas en evaluaciones de riesgo (Figura 3). En los capítulos sobre MSF de estos tratados, están contenidos los principios de justificación científica, las obligaciones de transparencia del Acuerdo, y los elementos que proveen un balance para que las medidas no resulten restrictivas al comercio. En caso de diferencias entre Miembros respecto al último punto, existe un mecanismo de Solución de Controversias.



Figura 3. Contenido de los capítulos MSF en Tratados Internacionales.

Los tratados negociados por México con capítulos sobre MSF

El Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (TIPAT) y el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) prevén obligaciones que profundizan en los derechos y obligaciones contenidas al amparo de la OMC.

Adicionalmente, a partir de la negociación TIPAT, se incluyeron disposiciones relativas al comercio de productos de biotecnología agrícola que se reforzaron en el T-MEC, las cuales no están incorporadas en los capítulos de las MSF, ni en el de Medio Ambiente, no obstante, sí en el de Agricultura, y hace referencia a la posibilidad de que haya movimientos transfronterizos que contengan ocurrencia de presencia en bajos niveles de OGM (LLP) no autorizados por el país que importa. Sin embargo, existe una cláusula en la que se estipula que ningún país se verá obligado a otorgar una autorización a eventos que no hayan sido autorizados antes.

- En el TIPAT, el tema de biotecnología agrícola se incluye en el capítulo 2 “Trato Nacional y Acceso al Mercado de Bienes” y se contempla un Grupo de Trabajo para la Cooperación en biotecnología agrícola bajo el Comité de Comercio Agrícola.





- En el T-MEC, el tema de la biotecnología está incluida dentro del capítulo 3 sobre agricultura, y contiene compromisos sobre transparencia, cooperación, intercambio de información y sobre LLP.

Ante la negación de permisos o autorizaciones, existe la posibilidad de que los socios comerciales presenten recursos de quejas. Bajo esta situación, y para la elaboración de las medidas de prevención, se recomienda tomar en cuenta principios internacionales como los señalados en el *Codex Alimentarius*, que contiene normas en materia de inocuidad para los alimentos, incluyendo los productos de la biotecnología. La utilización de estos elementos permite defender la compatibilidad de las medidas adoptadas.

El cumplimiento de los principios en materia económica y la aplicación de medidas de protección debe conducirse bajo otras directrices internacionales, como lo es el derecho a la salud y a un medio ambiente sano, derechos que se engloban dentro de los derechos humanos, cuyo goce es inherente a todas las personas, tal y como lo especifican los instrumentos aplicables en esa materia.

Materia de Derechos Humanos

Ámbito Nacional

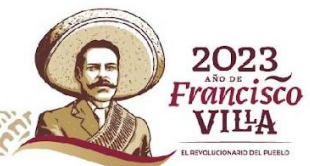
En el ámbito nacional los derechos humanos quedan establecidos para todas las personas desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con especial énfasis en el Capítulo I “De los Derechos Humanos y sus Garantías”, comprende los artículos 1º al 29.

En particular, en el artículo 1º se establece que los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en Tratados Internacionales se garantizan para todas las personas, buscando siempre favorecer con la interpretación de estos, la protección más amplia a las personas:

Artículo 1º. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.





Asimismo, en el artículo 2° se reconoce la composición pluricultural de la Nación y el derecho de los pueblos indígenas afromexicanos y comunidades equiparables a la libre determinación y, a la autonomía:

Artículo 2°. La Nación Mexicana es única e indivisible.

La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas, que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización, y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

*Esta Constitución **reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía** para
[...]*

VI. Acceder, con respeto a las formas y modalidades de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución.

La Constitución reconoce a los pueblos y comunidades afromexicanas, cualquiera que sea su autodenominación, como parte de la composición pluricultural de la Nación.

Adicionalmente, se cuenta con la Ley del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 4 de diciembre de 2018, destacan los artículos 2°, 3° y 4°, en los que se define la actuación del INPI como la autoridad del Poder Ejecutivo Federal en los asuntos relacionados con los pueblos indígenas y afromexicanos, cuyo objeto es garantizar el ejercicio y la implementación de sus derechos, así como su desarrollo integral y sostenible para el fortalecimiento de sus culturas e identidades, quienes están reconocidos como sujetos de derecho público, con la facultad de definir libremente sus formas de organización política, económica, social y cultural. Lo anterior, con fundamento en el artículo 2° de nuestra Carta Magna.

Por tanto, la consulta libre, previa e informada, es un derecho fundamental de los pueblos indígenas y afromexicanos. Constituye un deber irrenunciable e intransferible del Estado Mexicano.

Entre las atribuciones del INPI señaladas en el artículo 4° destacan (Figura 4):

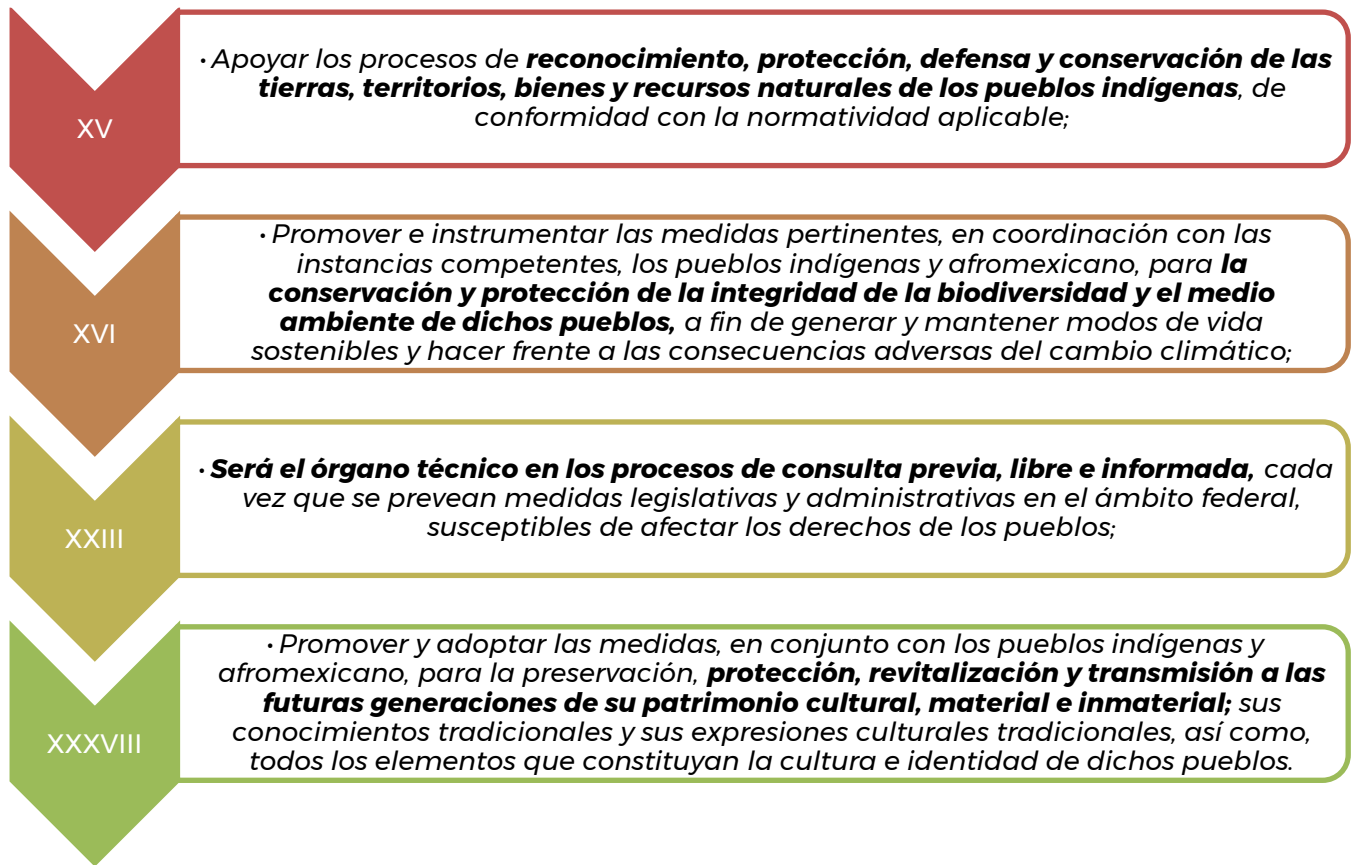
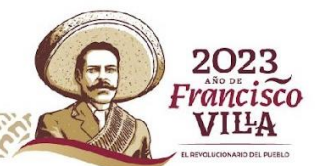


Figura 4. Atribuciones del INPI señaladas en la Ley del INPI (2018).

En diversas leyes en materia ambiental y en la propia LBOGM se hace referencia a la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales y se reconocen sus derechos a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad. Estos instrumentos son:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en sus artículos 15 fracc. XIII; 45 fracc. VII; 47; 58 fracc. III; 59; 64 Bis 1; 67; 77 Bis; 78; 78 Bis fracc. IV; 79 fracc. X; 158 fracc. I, II, VI;
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS);
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LDRS) en sus artículos 1; 2 fracc. XIII; 3 fracc. XXIX y XXXVI; 5; fracc. XXXV; 8 fracc. I, VII y VIII del segundo párrafo;
- Ley de Bioseguridad en su artículo 9 fracc. XVII;
- Ley de Hidrocarburos, artículos 118 y 120.





Ámbito internacional

Los derechos humanos en el ámbito internacional se basan en los Principios de libre consentimiento y de buena fe, y en la Norma de *Pacta sunt servanda* (lo pactado obliga), definiciones establecidas en la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados en 1969.

México ha celebrado alrededor de 49 Tratados en materia de Derechos Humanos entre los Bilaterales y los Multilaterales y pertenece a dos sistemas:

- El **Universal** que se basa en el sistema de la ONU, en la Carta Internacional de Derechos Humanos que abarca tanto los instrumentos no vinculantes como la Declaración Universal de los Derechos Humanos y los instrumentos vinculantes como el Pacto Internacional de los Derechos Civiles y Políticos (PIDCP) y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y Ambientales (PIDESC). En el PIDCP se establece el derecho a la vida y en el PIDESC se establecen los derechos culturales, ambientales y de acceso a los beneficios científicos;
- El **Interamericano**, como parte de la Organización de Estados Americanos (OEA) que se basa en la Convención Americana de Derechos Humanos.

Los sistemas, además de los tratados, incluyen todo un conjunto de Recomendaciones, Sentencias, Informes, Diálogos Constructivos, Comunicaciones individuales, y lo que se desprende de las Comisiones y Cortes.

Es importante mencionar que los derechos humanos se relacionan con el derecho internacional privado, el derecho penal internacional y el derecho internacional humanitario. A las cláusulas contenidas en los instrumentos históricos como la Declaración Universal de los Derechos Humanos, los grandes Pactos, Convenios y Convenciones, se suma la interpretación que los órganos de tratados, procedimientos especiales de las Naciones Unidas y la Comisión Interamericana de Derechos Humanos hacen de esos instrumentos en observaciones generales, opiniones consultivas y recomendaciones contenidos en informes temáticos o del país, constituyendo estándares en materia de derechos humanos (Figura 5).

En el micrositio de la Cibiogem se encuentra disponible un compendio con estándares internacionales en materia de derechos humanos, aplicables a la bioseguridad, y agrupados bajo los siguientes temas:²

- Sobre Derechos de los niños y niñas
- Derechos de pueblos indígenas, campesinos y otras minorías
- Derechos de trabajadores agrarios y campesinos
- Acceso a la información y el derecho a la participación
- Derecho a la ciencia y los derechos culturales

² Estándares internacionales en materia de derechos humanos <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/cibiogem/7-blog/956-estandares-internacionales-en-materia-de-derechos-humanos>

- Derechos humanos ambientales y otros derechos económicos, sociales y culturales



Figura 5. Estándares en materia de Derechos Humanos relacionados con la bioseguridad.

Casos de vulneración de derechos humanos en relación con el glifosato y los OGM

Existen casos que documentan la vulneración de los derechos humanos por el uso de plaguicidas asociados a los cultivos genéticamente modificados, en particular el glifosato. Esto pone de manifiesto la importante relación que existe entre los derechos humanos como el derecho a la vida, a la alimentación y a un medio ambiente sano y la bioseguridad de los OGM. A continuación, se describen algunos de ellos:

1. Uso de agroquímicos en Paraguay en 2011. Se provocó la muerte de un campesino de 26 años y la intoxicación de veintidós personas más de la misma comunidad, como resultado de la utilización de agroquímicos, entre ellos glifosato, para la fumigación de cultivos de soya GM. El Comité de Derechos Humanos de Naciones Unidas acusó al Estado de Paraguay de no tomar medidas preventivas para la conservación del ambiente ni de la vida de los pobladores, y declaró que se había faltado al derecho a la vida. El Comité instó al Estado de Paraguay a tomar medidas orientadas a la



reparación de los daños causados a las víctimas, ya que a más de ocho años de lo ocurrido eso no ha sucedido.

2. La alta producción de soya tolerante a glifosato en Argentina. De acuerdo con el Informe sobre el cuestionario de las Relatorías Especiales del Derecho a la Alimentación y Derechos Humanos y Sustancias y Desechos Peligrosos de la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (ACNUDH), en diferentes regiones de Argentina se han presentado acciones judiciales desde el año 2003 al 2016 que han estado vinculadas con el uso de los plaguicidas y las afectaciones al derecho a la alimentación. Uno de los procesos, interpuesto en 2014, reconoció que las fumigaciones con agrotóxicos en una de las provincias que representaron un daño grave e irreparable a la salud humana.
3. El hallazgo de glifosato en orina de niñas y niños de “El Mentidero” en el Estado de Jalisco. En diciembre de 2018, la CNDH emitió la Recomendación No. 82/2018 a las autoridades nacionales involucradas en la protección de la salud y del medio ambiente. Se afirma que la falta de acciones de las autoridades competentes respecto al uso de plaguicidas ha impactado en los derechos humanos, concretamente, se señala que están siendo directamente afectados los derechos humanos a la alimentación, al agua saludable, a un medio ambiente sano y a la salud en su modalidad de protección y prevención de enfermedades. La Recomendación advierte el incumplimiento del Principio Precautorio de parte del Estado, ya que se ha fallado en la adopción de políticas públicas orientadas a la prevención en materia de gestión de plaguicidas.

1.3 Requisitos normativos y los trámites administrativos para la solicitud de permisos y autorizaciones y para la generación de avisos de utilización confinada

La LBOGM establece distintos tipos de actos administrativos para las secretarías, dependiendo de sus competencias en materia de bioseguridad. Estos son el otorgamiento de permisos y la recepción de avisos de utilización confinada que corresponde a SEMARNAT y a SADER, respectivamente, y el otorgamiento de autorizaciones, que es responsabilidad de la Secretaría de Salud (Tabla 1). La definición de cada uno de estos actos tiene fundamento en su artículo 3 fracciones III, XXIV y XXXIV, y se definen como:

- **Autorización:** Es el acto administrativo mediante el cual la **Secretaría de Salud**, en el ámbito de su competencia conforme a esta Ley, autoriza organismos genéticamente modificados determinados expresamente en este ordenamiento, a efecto de que se pueda realizar su comercialización e importación para su comercialización, así como su utilización con finalidades de salud pública o de biorremediación.
- **Permiso:** Es el acto administrativo que le corresponde emitir a la **SEMARNAT o a la SAGARPA (ahora SADER)**, en el ámbito de sus respectivas competencias conforme a

esta Ley, necesario para la realización de la liberación experimental, la liberación en programa piloto, la liberación comercial y la importación de OGM para realizar dichas actividades, en los casos y términos establecidos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas que de ella deriven.

- **Utilización confinada:** Cualquier actividad por la que se modifique el material genético de un organismo, o por la que éste, así modificado, se cultive, almacene, emplee, procese, transporte, comercialice, destruya o elimine, siempre que en la realización de tales **actividades se utilicen barreras físicas** o una combinación de éstas con barreras químicas o biológicas, con el fin de limitar de manera efectiva su contacto con la población y con el medio ambiente. Para los efectos de esta Ley el área de las instalaciones o el ámbito de la utilización confinada no forma parte del medio ambiente.

Tabla 1. Actos administrativos y autoridades competentes que los ejecutan, establecidos en la LBOGM

Actividades	Liberación al ambiente	Comercialización	Utilización confinada
Destino/ Uso del OGM	Experimental Programa Piloto Comercial	Consumo humano Biorremediación Salud pública	Investigación Enseñanza Industrial o Comercial ³
Acto administrativo	Permiso de liberación	Autorización	Aviso de Utilización confinada
Autoridad competente	SEMARNAT y SADER	Secretaría de Salud	SEMARNAT y SADER

Para cada uno de estos actos existen distintos trámites y requisitos administrativos que deben cumplirse como parte del proceso de solicitud, y que son manejados directamente por cada una de las Secretarías competentes.

Requisitos y trámites para la solicitud de permisos de liberación

El Título Segundo en los Capítulos Primero al Octavo de la LBOGM se establecen los tipos de permisos y los requisitos generales con los que deben cumplir los particulares que los soliciten, así como los lineamientos que las autoridades competentes deberán seguir para otorgarlos o negarlos.

³ Artículo 80.- También requiere de presentación de aviso la importación de OGMs para su utilización confinada con fines industriales o comerciales, únicamente cuando se reúnan los supuestos siguientes: I. Que se trate de OGMs que no requieran de permiso, en virtud de que se destinen exclusivamente a su utilización confinada y por tanto no se importen para su liberación al ambiente, y II. Que se trate de OGMs que no requieran autorización sanitaria debido a que no se destinarán a uso o consumo humano o a finalidades de salud pública.



De igual forma, el título segundo del Reglamento de la LBOGM contiene las características que deben presentar las solicitudes de permiso y los plazos que tienen las autoridades competentes para emitir su resolución, así como la vigencia de cada uno de los tipos de permisos.

Tipos de permisos de liberación al ambiente

El artículo 32 de la LBOGM establece tres tipos de permisos de liberación al ambiente de OGM:

- La liberación experimental. Artículos. 42 al 49 de la LBOGM y 16 y 18 del Reglamento
- La liberación en programa piloto. Artículos 50 al 54 de la LBOGM y 17 y 18 del Reglamento
- La liberación comercial. Artículos. 55 al 59 de la LBOGM y 19 del Reglamento

Trámites que se presentan ante la SEMARNAT

Corresponde a la SEMARNAT otorgar el permiso cuando se trata de actividades de liberación al ambiente de especies silvestres y forestales y de biorremediación en ANP que no sean zonas núcleo (artículo 11 LBOGM).

En los casos competencia de SADER, corresponde a la SEMARNAT (artículo 15 LBOGM):

- Emitir el dictamen de bioseguridad que corresponda, previo a la resolución de la SAGARPA, como resultado del análisis y evaluación de riesgos que realice con base en el estudio que elaboren y presenten los interesados,
- Requerir a la SAGARPA la suspensión de los efectos de los permisos que expida dicha Secretaría, cuando disponga de información científica y técnica de la que se deduzca que la liberación permitida supone riesgos superiores a los previstos que pueden afectar negativamente el medio ambiente y la diversidad biológica, y
- Los demás establecidos en las fracciones I, II, IV, V, VII y VIII del artículo 11 de la Ley.

Para el desarrollo de sus atribuciones, la SEMARNAT cuenta con los siguientes trámites listados:

Normativa aplicable para la implementación de los trámites ante la SEMARNAT

Además de lo establecido en la LBOGM y en su Reglamento, se han implementado Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que regulan algunos de estos trámites, como la **NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017** que contempla las características y requisitos de los estudios de evaluación de los posibles riesgos por la liberación experimental al ambiente de OGM y la **NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013** que contiene las características y contenido del reporte de resultado de la o las liberaciones realizadas de OGM en relación a los posibles riesgos.

La **NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017** establece las características y requisitos que deberán contener los estudios de evaluación de los posibles riesgos que la **liberación experimental** de OGM pudiera ocasionar al medio ambiente y a la diversidad biológica, así

como a la sanidad animal, vegetal y acuícola y es aplicable en todo el territorio nacional y de observancia obligatoria para toda persona física o moral interesada en obtener permisos de liberación experimental al ambiente de OGM, competencia de SADER y SEMARNAT.

La **NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013** tiene como objetivo establecer las características y contenidos de los reportes de resultados de las liberaciones de OGM, experimentales o en programa piloto en relación a los posibles riesgos para el medio ambiente, a la diversidad biológica, sanidad animal, vegetal y acuícola.

Según lo establecido en esta NOM, los solicitantes de permisos de liberación en etapas experimental y programa piloto deberán presentar, durante y al finalizar el permiso, un reporte de los resultados de la evaluación de los posibles riesgos para el medio ambiente, diversidad biológica, sanidad animal y vegetal, sustentado por información científica y técnica. Estos reportes deben incluir información sobre el OGM, el análisis, y las conclusiones de los posibles riesgos de la liberación, así como un documento con los resultados comparativos de los efectos ambientales entre el OGM y su comparador (Figura 6).

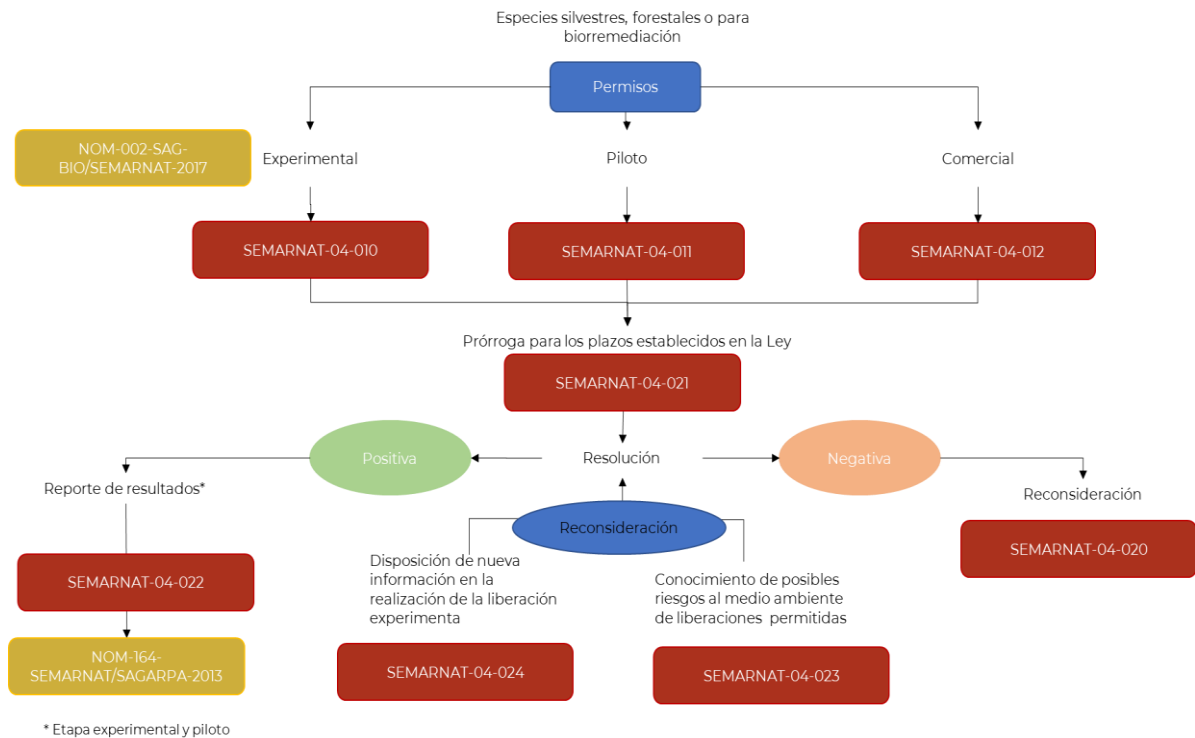


Figura 6. Trámites a cargo de la SEMARNAT para la solicitud de permisos de liberación.

Trámites que se presentan ante la SADER

Corresponde a la SADER el otorgamiento de permisos para vegetales que se consideren especies agrícolas, incluyendo semillas, animales que se consideren especies ganaderas y

cualquier otro considerado dentro del ámbito de aplicación de la Ley Federal de Sanidad Animal, insumos fitosanitarios de nutrición animal o vegetal, especies pesqueras o acuícolas, microorganismos con fines productivos agrícolas, pecuarios, acuícola o fitozoosanitarios (artículo 12 LBOGM) (Figura 7).

En los casos competencia de SEMARNAT, esta secretaría deberá remitir el expediente respectivo a la SADER para que emita la opinión que corresponda (artículo 14 LBOGM) (Figura 8).

Normativa aplicable para la implementación de los trámites ante SADER

La **NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017** también es de observancia para la realización de las evaluaciones de riesgo a las solicitudes de permiso de liberación experimental ingresadas a través de la SADER. De manera general, al ingresar una solicitud vía SADER, el procedimiento para el otorgamiento de permisos de liberación al ambiente se esquematiza en las siguientes figuras (7, 8 y 9):

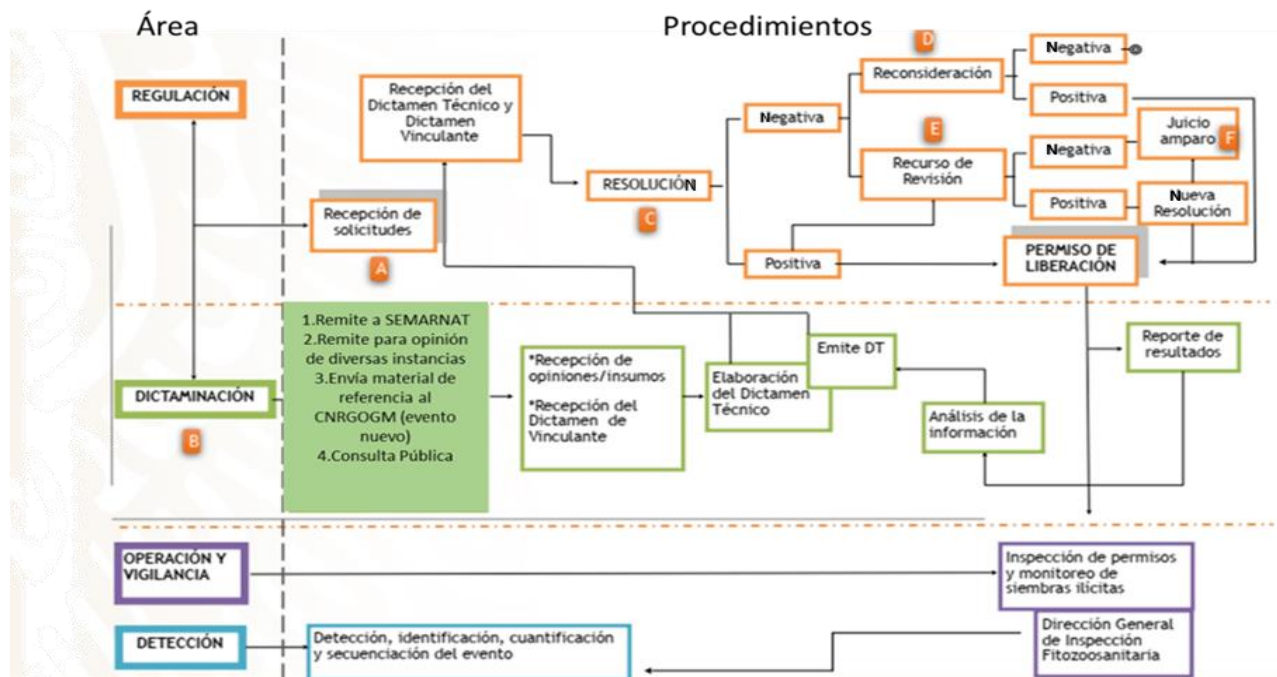


Figura 7. Esquema del procedimiento a seguir para otorgar un permiso de liberación ante SADER.

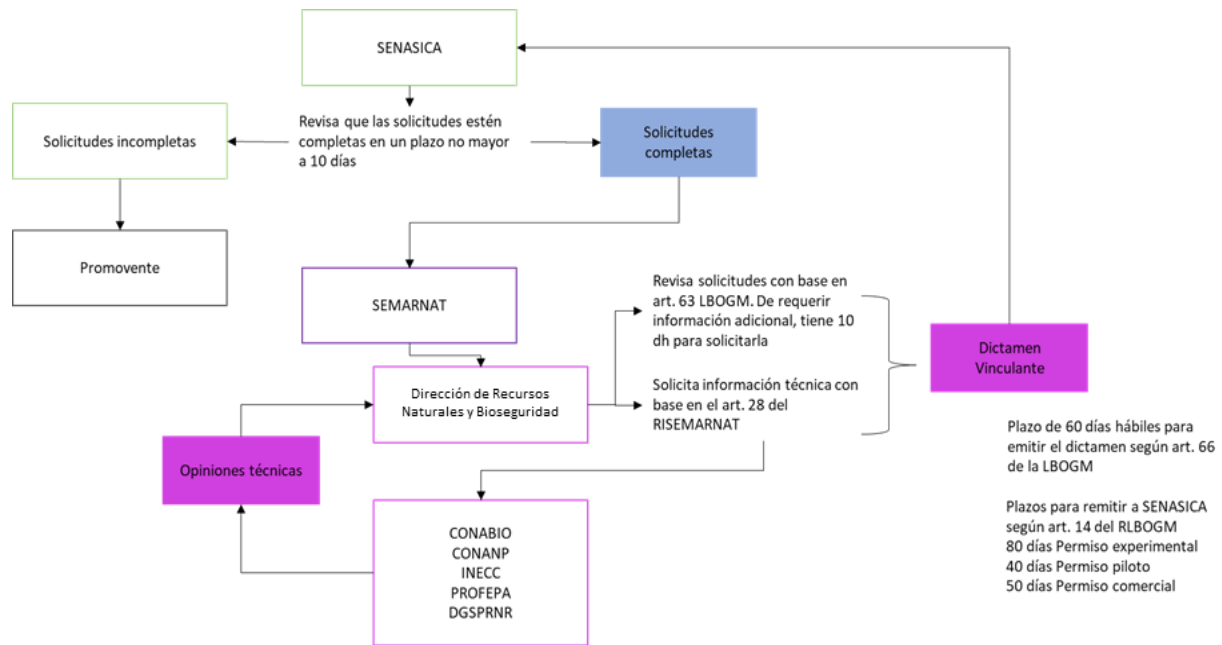


Figura 8. Procedimientos competencia de SEMARNAT para la emisión del dictamen vinculante sobre solicitudes de permiso de liberación presentada ante SADER.

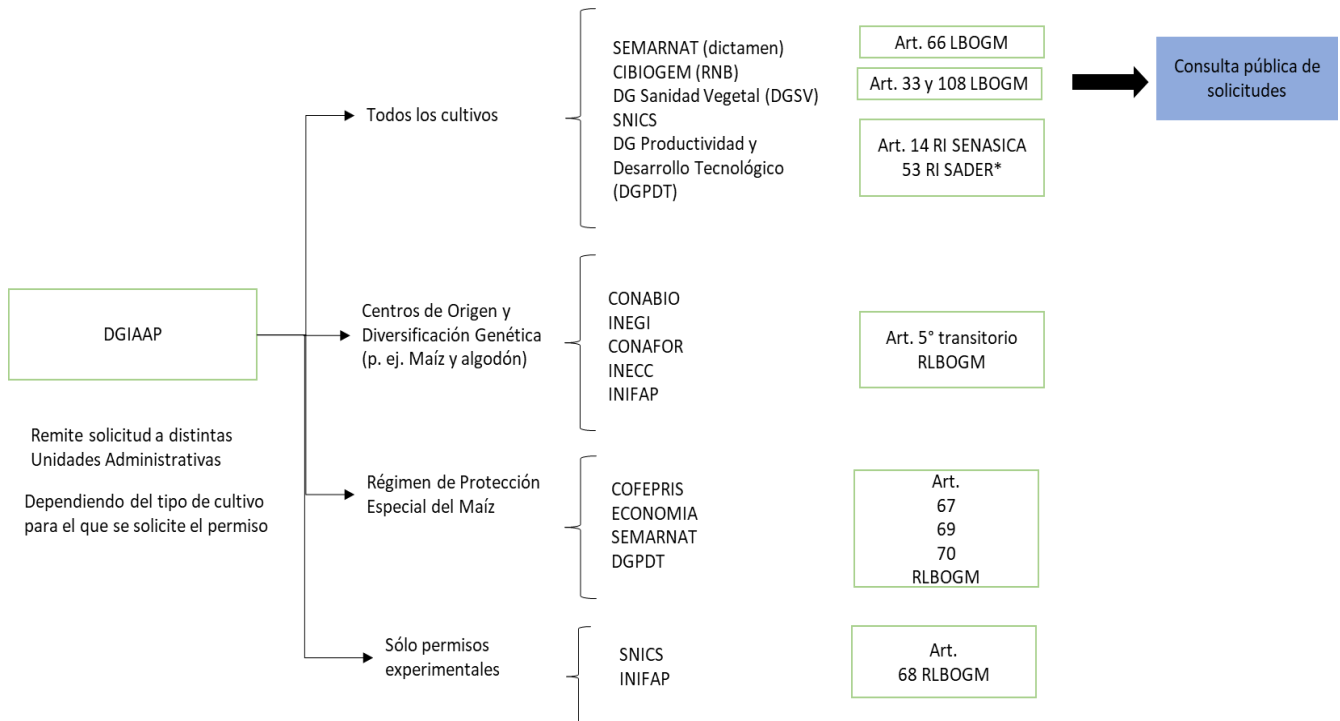


Figura 9. Procedimientos para la solicitud de opiniones técnicas a distintas dependencias.



Requisitos y trámites para generar Avisos de utilización confinada

Las disposiciones jurídicas aplicables a los Avisos de Utilización Confinada (AUC) se encuentran en el título Tercero, Capítulos I y II de la LBOGM, en donde se establecen las actividades que deberán presentar el aviso de utilización confinada, y los requisitos para hacerlo. Asimismo, se establece que las autoridades competentes para recibir los avisos son la SADER y la SEMARNAT. En particular, el artículo 79 de la LBOGM menciona los casos que requieren de presentación de aviso. La información y documentación que se debe presentar según el tipo de AUC, se establece en el “ACUERDO por el que se determina la información y documentación que debe presentarse en el caso de realizar actividades de utilización confinada y se da a conocer el formato único de avisos de utilización confinada de organismos genéticamente modificados”, publicado en el DOF el 15 de abril de 2011.⁴

Trámites que se presentan ante SADER y SEMARNAT para la generación de AUC

Respecto a la utilización confinada con fines de enseñanza, investigación científica y tecnológica, y para procesos industriales o comerciales, los interesados únicamente deberán presentar una notificación ante SADER (SENASICA) o SEMARNAT. En este caso, las Secretarías competentes no emiten ninguna respuesta, solamente deberán informar a la Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem, para que el aviso sea publicado en el Registro Nacional de Bioseguridad de los OGM (RNB-OGM), como lo establece el artículo 56 del RLBOGM en su fracción IV.

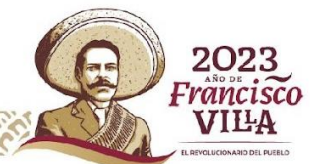
Hasta la fecha (durante el desarrollo de las sesiones del GT-AGM), el RNB-OGM únicamente contaba con avisos de 34 Universidades o Centros de Investigación, y de ocho empresas o industrias, por lo que es importante implementar mejores mecanismos para informar de las obligaciones referentes a la utilización confinada de OGM a los usuarios, y de esta forma fortalecer el Sistema Nacional de Información en Bioseguridad.

Requisitos y trámites para la solicitud de Autorizaciones

Las Autorizaciones de OGM están establecidas en el título Quinto de la LBOGM en sus capítulos I y II. En el artículo 91 se establecen como OGM sujetos de autorización a los siguientes:

- I. *Los que se destinen a su uso o consumo humano, incluyendo granos;*
- II. *Los que se destinen al procesamiento de alimentos para consumo humano;*
- III. *Los que tengan finalidades de salud pública, y*
- IV. *Los que se destinen a la biorremediación*
- V. *Como se mencionó anteriormente, cuando el destino del uso del OGM es la comercialización, el acto administrativo es la autorización y la dependencia competente es la Secretaría de Salud.*

⁴ https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5186327&fecha=15/04/2011#gsc.tab=0





De acuerdo a la Ley General de Salud, artículo 17 Bis, se establece que la Secretaría de Salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitarios a través de un órgano desconcentrado que se denominará **Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)**. Según la fracción II de este artículo, compete a la COFEPRIS:

“Proponer al Secretario de Salud la política nacional de protección contra riesgos sanitarios así como su instrumentación en materia de: establecimientos de salud; medicamentos y otros insumos para la salud; disposición de órganos, tejidos, células de seres humanos y sus componentes; alimentos y bebidas, productos de perfumería, belleza y aseo; tabaco, plaguicidas, nutrientes vegetales, sustancias tóxicas o peligrosas para la salud; **productos biotecnológicos**, suplementos alimenticios, materias primas y aditivos que intervengan en la elaboración de los productos anteriores; así como de prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre, salud ocupacional y saneamiento básico”.

De lo anterior, se deriva que los trámites para la solicitud de autorizaciones estarán a cargo de la COFEPRIS.

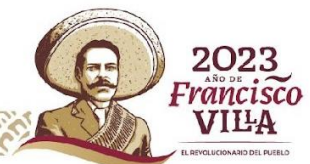
Trámites que se realizan ante la Secretaría de Salud - COFEPRIS

En el Título Tercero del RLBOGM se establecen las especificaciones y requisitos para obtener una autorización ante Salud. Según este apartado, los solicitantes deberán presentar ante la COFEPRIS:

- *Una solicitud por escrito de cada OGM junto con la información descrita en el artículo 31 del RLBOGM, que contiene la información que deberá adjuntarse a la solicitud de autorización del OGM;*
- *Datos de identificación y acreditación de la personalidad del promovente;*
- *Tipo del OGM;*
- *Versión electrónica de la solicitud;*
- *Presentar información en idioma español. Si se encuentra en un idioma distinto al español, deberán adjuntarse ambas versiones.*

El trámite que debe someter el promovente es el **COFEPRIS 09 013**: “Solicitud de autorización para comercialización e importación para su comercialización de Organismos Genéticamente Modificados”. Internamente, son dos las instancias encargadas de revisar y dictaminar la solicitud de autorización, la Comisión de Evidencia Manejo de Riesgos (CEMAR) y la Comisión de Autorización Sanitaria.

Los tiempos para cada uno de los procesos que conforman el trámite, se esquematizan en el siguiente esquema (Figura 10):



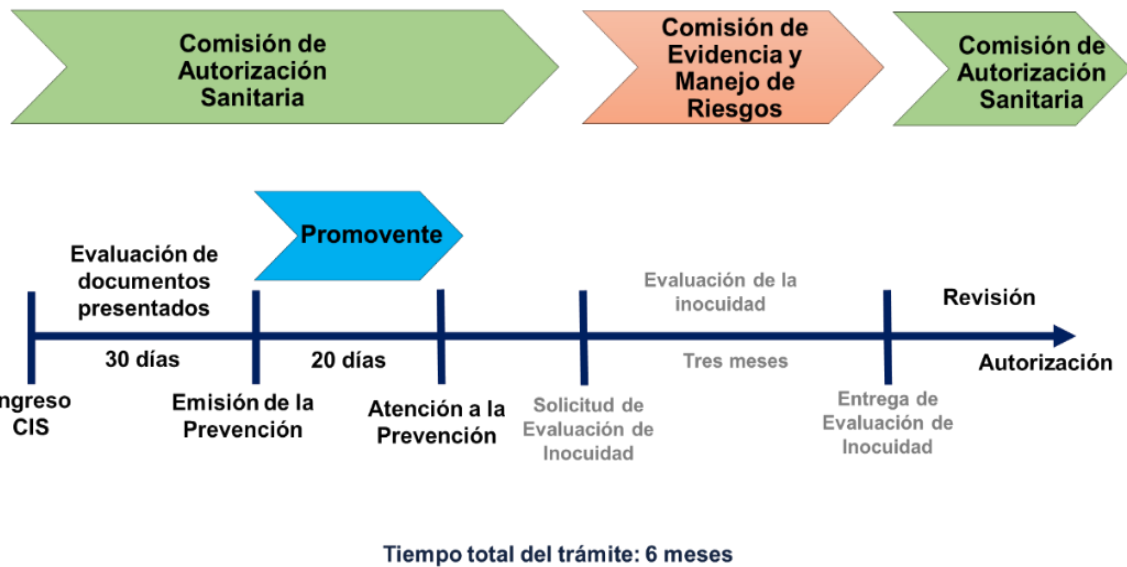


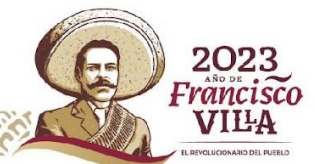
Figura 10. Procedimientos para el otorgamiento de Autorizaciones de uso e importación de OGM

Los requisitos que se evalúan para otorgar o no una autorización, son los establecidos en la Ley General de Salud, el que tenga autorización del país de origen y los estudios de posibles riesgos. En el **estudio de los posibles riesgos** que el uso o consumo humano del OGM de que se trate pudiera representar a la salud humana, se incluirá la información científica y técnica relativa a su inocuidad, tomando en cuenta los efectos directos a la salud como la toxicidad, la alergenidad, la presencia de componentes con propiedades anti nutricionales o tóxicos, y la estabilidad del gen insertado. También se debe señalar cualquier efecto no deseado que pueda resultar de la inserción del gen, es decir, que estos genes no transfieran resistencia a antibióticos utilizados como marcadores de selección.

La autorización se negará en los siguientes casos:

- Cuando la solicitud no cumpla con lo establecido en esta Ley o los requisitos para el otorgamiento de la autorización,
- Cuando la información proporcionada por el interesado sea falsa, esté incompleta o sea insuficiente (prevención) y
- Cuando la Secretaría de Salud concluya que los riesgos que pueden presentar dichos organismos afectarán negativamente a la salud humana, pudiéndole causar daños graves o irreversibles.

Desde 1996 hasta 2016 se han otorgado 36 autorizaciones para algodón GM y actualmente hay cinco solicitadas en 2019 con estatus de pendientes. Del total de autorizaciones, 33 han sido de eventos con tolerancia a los herbicidas glufosinato de amonio y glifosato, y con resistencia a insectos lepidópteros.





Las autorizaciones pueden reconsiderarse y revisarse según el procedimiento administrativo establecido en el título Segundo de la LBOGM, en caso de contar con nueva información científica o técnica acerca de los posibles riesgos que puedan provocar los OGM a la salud, acorde a lo que estipula el artículo 98 de la LBOGM.

4. Conclusiones y recomendaciones

Desde el año 2005 hasta el primer semestre de 2020, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) ha otorgado 318 permisos de siembra de algodón genéticamente modificado (GM) para las tres fases de liberación al ambiente, contempladas en la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados. Durante el mismo periodo, la COFEPRIS ha otorgado 36 autorizaciones para uso, comercialización y consumo de algodón GM.

La formulación de políticas públicas en materia de bioseguridad debe hacerse bajo un enfoque ético e interdisciplinario que comprenda los aspectos culturales, ecológicos, jurídicos, sociales y económicos relacionados con el desarrollo y uso de la biotecnología moderna; y que conduzca a acciones responsables y congruentes con el bienestar de la población.

Para cumplir con lo anterior, el Subcomité Especializado en AGM acordó realizar un análisis al sistema normativo nacional e internacional aplicable al algodón GM en materia de bioseguridad; así como de otros instrumentos jurídicos cuyo objeto se relacione con la bioseguridad de los OGM, desde el enfoque interdisciplinario que se busca alcanzar.

En cuanto a los instrumentos internacionales, además de los Protocolos derivados del Convenio de la Diversidad Biológica, deben considerarse las Declaraciones y Pactos sobre derechos humanos y los Tratados Internacionales de los que México es parte, incluyendo los Acuerdos comerciales.

En ese aspecto, para la formulación de políticas públicas adecuadas, el reto radica en buscar la armonización de los distintos instrumentos, basada en una adecuada priorización de los riesgos, teniendo como meta lograr el bienestar general de la población y respetando sus derechos inalienables.

La aplicación del Principio Precautorio en situaciones de incertidumbre o falta de consenso, como guía para la protección y garantía de los derechos humanos, es de urgente aplicación. El que existan procedimientos distintos para la aplicación de este principio, plantea la necesidad de discutir y examinar según el caso, las acciones que deben acompañar la decisión para implementarlo. Adicionalmente se deben considerar otros principios en materia de bioseguridad definidos en la LBOGM, como en instrumentos internacionales.

Entre las acciones que se llevarán a cabo a corto plazo para la armonización de la normativa nacional e internacional, y considerando la entrada en vigor en 2018 del PNKL, se puede mencionar la formación de un Subcomité Especializado coordinado por la Secretaría



Ejecutiva de la Cibiogem para proponer la actualización de la normativa existente que incluya temas como la reparación del daño.

A nivel nacional, se cuenta con Leyes, Reglamentos, Acuerdos y Normas en materia de bioseguridad a través de las cuales se regulan las actividades con OGM; asimismo con un compilado de otros instrumentos normativos que, al tener relación con la bioseguridad en sus aspectos ambientales, de salud pública, económicos y de derechos humanos, deben armonizarse para un mejor funcionamiento y aplicación de los principios de bioseguridad.

En el análisis realizado por el Subcomité, se identificaron aspectos normativos que deben ser atendidos, por ejemplo, la falta de Listas de OGM mencionadas en el título séptimo de la LBOGM y de Acuerdos para establecer los centros de origen y de diversidad genética del algodón.

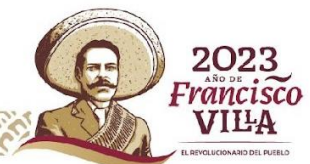
Otro de los aspectos normativos identificados como prioritarios para su atención, es el cumplimiento con los Avisos de Utilización Confinada por parte de Universidades y Centros Públicos y de empresas que utilizan OGM para fines educativos, de investigación o comerciales, ya que el Registro Nacional de Bioseguridad de los OGM contiene muy pocos registros al respecto.

En cuanto a los trámites y requisitos que la normativa establece para el otorgamiento de permisos de liberación y de autorizaciones para uso comercial e importaciones, se detectó la necesidad de buscar una armonización de los criterios, bajo un enfoque integral, que las distintas secretarías competentes aplican para evaluar los efectos y riesgos de los OGM. Pese a que se parte de los mismos requisitos, la variación en las interpretaciones muchas veces dificulta los procesos de toma de decisiones.

Ante este desafío, el Subcomité se propuso retomar el tema en las siguientes sesiones para generar recomendaciones que coadyuven a lograr dicha armonización de criterios, particularmente en el tema de las evaluaciones de riesgos, bajo dicho enfoque.

Sobre las evaluaciones de riesgo, se discutió también, la importancia de ampliar su enfoque y no limitarse a considerar únicamente el evento transgénico, si no también incluir evaluaciones al paquete tecnológico que acompaña al OGM,⁵ y las consideraciones socioeconómicas y éticas que se desprenden de su utilización. Es importante resaltar que las consideraciones socioeconómicas aparecen señaladas en varios de los instrumentos tanto internacionales como nacionales, pero su implementación ha sido minimizada y en su caso imprecisa hasta el momento, lo cual llama a su pronta y plena incorporación.

⁵ En el caso de plaguicidas y nutrientes vegetales se deben tomar en cuenta las evaluaciones realizadas de acuerdo a los instrumentos normativos incluidos Enel siguiente link: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/registro-sanitario-de-plaguicidas-y-nutrientes-vegetales>





Eje 2: Información científica relevante para la bioseguridad del algodón genéticamente modificado

1. Fundamentación jurídica

Con fundamento en los artículos 28, 29, 30 y 31 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM); 24 fracción V del del Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), donde refiere el asegurar el fomento, apoyo y fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica en materia de bioseguridad y de biotecnología a través de las políticas y los instrumentos establecidos en dicha ley.

2. Introducción

El eje dos del Plan de Trabajo, “Información científica relevante para la bioseguridad del algodón genéticamente modificado (GM)”, se centra en la revisión y análisis de estudios científicos recientes sobre los efectos a la salud y al ambiente que se asocian al uso, siembra y el consumo de algodón GM y sus derivados, así como reportes sobre algodones nativos y la diversidad genética en México; uso y manejo de estos algodones por parte de pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas.

Dentro de este mismo eje, se consideran los reportes sobre el tema de México como centro de origen y de diversificación de algodón. Asimismo, se abordaron las posibles demandas de investigación sobre el algodón GM, considerando la transferencia de transgenes en los parientes silvestres, las variedades nativas, las variedades en desarrollo comercial, así como en alimentos y productos de consumo humano que lo contienen.

El algodón (*Gossypium hirsutum*) es la fibra natural más importante de todo el mundo, y es la segunda fuente de aceite vegetal. Se trata de uno de los diez cultivos más importantes por superficie sembrada en el mundo. Sin embargo, desde hace años es uno de los cultivos en el que se utilizan más agrotóxicos para mantener su producción,^{6,7,8,9,10} lo cual, históricamente está ligado a condiciones laborales socialmente inaceptables en diversos países. En México, desde 1996 se ha hecho uso de tres productos diferentes, derivados de la tecnología transgénica en el cultivo de algodón. Una de ellas expresa resistencia específica a

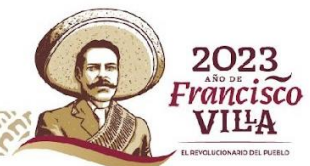
⁶ Huang, J., Hu, R., Rozelle, S., Qiao, F. and Pray, C. (2002). Transgenic Varieties and Productivity of Smallholder Cotton Farmers in China, *Australian Journal of Agricultural Economics*, 46(3), 367-387.

⁷ Ranganathan, T. Gaurav, S. y Islam Halder, I. (2018). Pesticide Usage by Cotton Farmers in India. Changes over a Decade. *Economic & Political Weekly* LII (19), 43-51.

⁸ Gopalakrishnan, N., Manickam, S., & Prakash, A. H. (2007). Problems and prospects of cotton in different zones of India. Project Coordinator & Head, AICRP on Cotton, Coimbatore.

⁹ Nanda Kishore Kannuri & Sushrut Jadhav (2018) Generating toxic landscapes: impact on well-being of cotton farmers in Telangana, India, *Anthropology & Medicine*, 25:2, 121-140, DOI: 10.1080/13648470.2017.1317398

¹⁰ Environmental Justice Foundation, Pesticide Action Network. (). The Deadly Chemicals in Cotton. Disponible en: https://ejfoundation.org/resources/downloads/the_deadly_chemicals_in_cotton.pdf





lepidópteros o coleópteros (conocido también como tecnología Bt), la segunda expresa tolerancia a antibióticos, mientras que la tercera tolerancia a glifosato.

Por mucho tiempo se han minimizado los problemas que había en torno al algodón GM y a la cantidad de agroquímicos que se utilizan en el cultivo, considerando que no se consume como alimento. Sin embargo, es ingerido en muchos alimentos, sobre todo en aquellos que son procesados o ultraprocesados y considerados de baja calidad que se venden en el país. Sólo por ilustrar, el algodón es usado todos los días en productos de higiene personal, por ejemplo, en toallas sanitarias, papel higiénico, en materiales de curación, sábanas, en papel para escribir, billetes, por mencionar algunos.

2.1. Estudios científicos recientes sobre los efectos a la salud y al ambiente por la siembra y el uso y consumo de algodón GM, sus derivados y el paquete tecnológico asociado

Daños al ambiente

Existe poca información derivada de investigaciones científicas sobre el cultivo en México, a pesar de que el país es considerado su centro de origen y diversificación. Cabe mencionar que en el territorio nacional existen ocho metapoblaciones del algodón silvestre *Gossypium hirsutum* L., lo cual está basado en análisis integrales de la historia evolutiva, estructura genética (flujo génico ancestral y actual), y geográfica de la especie, en donde se considera que éstas fueron seleccionadas por características de interés antropocéntrico.¹¹

Los primeros procesos de domesticación del algodón implicaron beneficios *in situ* para las plantas, es decir, las personas utilizaban los servicios del ecosistema para cuidarlas, no se preocupaban por el manejo agronómico, como el riego o la fertilización; simplemente las aprovechaban cuando estaban disponibles, lo cual permitía y favorecía su continua reproducción. Cuando se deseaba favorecer su crecimiento, se iban eliminando otras plantas y se iban modificando los espacios silvestres, con el objetivo de pasar a ecosistemas modificados, donde serían establecidos como un cultivo, como lo conocemos hoy en día, en donde se les proporcionaría agua, nutrientes, se eliminarían las plagas, etcétera, pero para llegar a ese punto se necesitaron muchas modificaciones dentro de las plantas.

En este sentido, el proceso de domesticación es continuo. En la actualidad existen distintas poblaciones silvestres que siguen teniendo procesos de selección natural, de mutación, de flujo génico, interacciones con otras especies, y además cerca o lejos, existen los parientes de éstas, mucho más homogéneos y que llegan a tener influencia sobre los polinizadores; es decir, aunque haya especies que están separadas físicamente, no necesariamente lo están de manera biótica.

En el país, las poblaciones silvestres de algodón tienen una gran diversidad genética, adicionando las variedades nativas y variedades comerciales (variedades mejoradas y

¹¹ Wegier, A., Piñeyro-Nelson, A., Alarcón J, Gálvez-Mariscal A, Álvarez-Buylla, R. E., Piñero, D. (2011). Recent long-distance transgene flow into wild populations conforms to historical patterns of gene flow in cotton (*Gossypium hirsutum*) at its centre of origin. *Mol Ecol.*20(19):4182-94. doi: 10.1111/j.1365-294X.2011.05258.x.



variedades genéticamente modificadas). Todas éstas pertenecen a la misma especie, aunque se ubiquen en diferentes regiones, son consideradas el pool genético primario del cultivo, es decir, el acervo genético primario del cultivo; la riqueza completa de la especie, lo cual el país se ha comprometido a conservar con otros países que forman parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB).

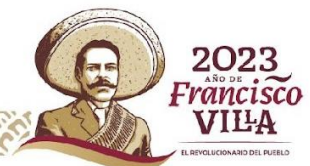
En este orden de ideas, el mejoramiento genético que se pueda o desee realizar con este cultivo en el presente y en un futuro (como ocurre de manera genérica con otras especies), depende de dicho acervo, por tanto, la diversidad genética del algodón que se ha formado alrededor de dos millones de años tendría que conservarse de manera *in situ* y si alguna de ellas llegara a perderse o contaminarse con transgenes no se podría sustituir; teniendo en consideración que no puede crearse diversidad genética en un laboratorio, por todas las interacciones (bióticas y abióticas) que tienen las plantas.

La historia acumulada en esas plantas en todos los años de su cultivo; su resistencia y/o tolerancia a los factores bióticos y abióticos (incendios, huracanes, sequías, inundaciones) las fueron moldeando genéticamente, lo que produjo que algunas se adaptaran mejor a diferentes ecosistemas, así como al interior de éstos (luz, humedad, etc.), de tal manera que en los distintos lugares en donde se encuentren las diferentes poblaciones, se pueden encontrar diferencias interpoblacionales.

Por ejemplo, cuando se realizó investigación sobre poblaciones que se pensaba se ubicaban en el Golfo de México, esta labor fue difícil, debido a que tienen una pequeña variación climática; derivado de esto, se generó un documento en el que se planteó la hipótesis sobre su posible extinción, sin embargo, después de modelar el nicho ecológico de la población, se logró tener su ubicación.

Con respecto al flujo génico, en el algodón ocurre un fenómeno peculiar, donde las plantas que están cerca no son muy parecidas, en cambio, las que están lejos sí lo son. Esto pasa en aproximadamente el 50% de las especies de plantas y tiene que ver no sólo con la distancia lineal, entre los factores que inciden sobre esta situación, sino que también se encuentran las características biológicas de las plantas, como el tipo de dispersión, la interacción de las plantas con los animales y diversos factores bióticos. Ante esto, se puede mencionar que el aislamiento de plantas, es decir, la distancia en el que se puede cultivar una variedad de otra, no corresponde una medida de bioseguridad, ni una medida que explique la distribución de la variación genética. En muchas plantas, la distancia no puede utilizarse como una medida que indique o que prevenga algo que va a suceder, como es el caso de la contaminación de transgenes hacia las variedades nativas.

Las plantas de algodón genéticamente modificadas fueron introducidas principalmente en el norte de México; a pesar de que el proceso de solicitud de liberación al ambiente involucra la revisión de información a las instancias competentes sobre la presencia de parientes silvestres en las zonas donde el interesado pretende sembrar algodón GM. Esto es por medio de las bases de datos que cada una de las instancias tienen dentro de su acervo. Esto se ha documentado desde el año 2011, en donde se reportó que cuatro de las ocho





metapoblaciones tenían presencia de transgenes, y para 2019 el número cambia drásticamente y se reporta la contaminación en siete de las ocho.

Existen poblaciones dentro de las metapoblaciones, sobre todo en el Pacífico Norte y en el Golfo Norte del país, ubicadas dentro de áreas en donde el algodón puede dispersarse y reproducirse. Para verificar si el flujo a larga distancia es una constante, se buscó un marcador molecular que permitiera saber si había entrecruzamiento con plantas genéticamente modificadas, para esto se usaron directamente las proteínas recombinantes que se producen cuando las plantas son genéticamente modificadas, es decir, las proteínas Cry. Se identificó que el flujo génico en efecto ha ocurrido y sigue haciéndolo, sin importar las distancias. Por lo tanto, se reitera que la distancia no es una medida bioseguridad que pueda ser utilizada en el cultivo de algodón GM y otros cultivos GM, en México y en ningún lugar del mundo.

Siempre se refirió que las semillas transgénicas se iban a sembrar exclusivamente en áreas alejadas de los centros de origen y de sus parientes silvestres y, por lo tanto, era muy poca la probabilidad de que se diera la contaminación transgénica, sin embargo, México comenzó a cultivar algodón GM sin considerar los posibles riesgos. La superficie sembrada con las variedades comerciales transgénicas tuvo un incremento. Su convivencia con la diversidad que se puede encontrar en las plantas iba homogeneizando a éstas, provocando una dinámica importante, las plantas nativas se van pareciendo a las variedades comerciales. En el transcurso de tan sólo 25 años se ha estado perdiendo constantemente la diversidad de algodón.

El flujo génico en las poblaciones silvestres permite evidenciar el escape y la contaminación transgénica. Las medidas de bioseguridad consideradas hasta la fecha no han funcionado, debido posiblemente, a no disponer de los elementos suficientes para dejar de permitir la siembra.

Las variedades nativas de algodón han sido poco estudiadas, estas tienen entre cuatro y cuatro mil quinientos años de manejarse en diferentes comunidades y regiones del país, muchas de ellas se han perdido por completo o se ha ido perdido parte de su diversidad. Las personas varias veces las han rescatado de formas particulares; por ejemplo, a veces las han extraído de almohadas que habían relleno con semillas y las vuelven a utilizar. Hay mucha gente que mantiene las variedades en sus casas de manera de ornato, para elaborar hilados, por mantener una tradición, sin embargo, ya no es tan común practicarlos.

Las plantas de algodón tienen diversas amenazas, además de la pérdida de diversidad por contaminación de eventos transgénicos; a esto se suma el crecimiento de la industria turística en las zonas costeras (uno de los nichos ecológicos del cultivo), así como los cambios en las costumbres y hábitos por el consumo de textiles que ha ido permeando hacia la pérdida de su diversidad y de los conocimientos alrededor de la planta.

En el caso particular de las variedades comerciales generadas en México, el país contaba todo el tiempo con variedades de algodón, sin embargo, después de varias crisis que tienen que ver con los costos de producción, en particular con el tema de la presencia de plagas que no



son fáciles de manejar, por la propia complejidad de éstas, al también presentar amplia diversidad. Aunque a la fecha México perdió todas sus variedades comerciales no GM, en el mundo esto no sucedió. Es importante resaltar que el país tiene una dependencia completa de las semillas extranjeras generadas por sólo dos empresas, Bayer y BASF, las cuales cuentan con permisos de liberación comercial en el país.¹²

A pesar de este escenario, existe la producción de algodón bajo un manejo agroecológico. Las mismas empresas que aquí sólo quieren vender semillas GM, en otros lugares venden semillas orgánicas. Si México quisiera no tener semillas GM, tendría que enfocar sus esfuerzos para retomar el trabajo en torno al cultivo que han desarrollado personas expertas en el tema y establecer políticas públicas que garanticen el abasto de semilla y un manejo agronómico libre de agrotóxicos.

Otra de las acciones importantes a realizar es la conservación de los procesos evolutivos que mantienen y originan la diversidad biológica de cada una de estas plantas. Lo cual implica trabajo multidisciplinario para poder seguir conociendo mucho más sobre el sistema de las plantas, e integrando a personas (pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas) que han conservado variedades nativas, y con esto procurar entender que lo que ellos esperan; protección y conservación de sus semillas para continuar usándolas como hasta ahora lo han hecho.

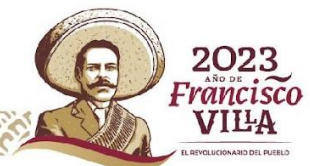
A modo de reflexión, la investigación sobre este tema ha sido de manera independiente, lo que ha permitido el avance del conocimiento, constituyendo una fuente de información confiable para la toma de decisiones. Publicar información sobre transgénicos y sobre los efectos a la biodiversidad, a la salud, es un proceso complejo que requiere de esfuerzos multi y transdisciplinarios.

Con respecto a la investigación sobre plaguicidas, en países como Argentina, Brasil o Paraguay, el uso del herbicida glifosato se reconoce como un plaguicida que se vierte al medio ambiente mediante su aplicación en campo en los cultivos de soya, maíz y algodón GM; esto, debido a que forma parte de sus paquetes tecnológicos. En el caso particular de Argentina, se tiene documentada la presencia de múltiples plaguicidas en cuerpos de agua superficiales. Se ha declarado al glifosato como una molécula pseudo-persistente¹³ en el ámbito de los suelos de las provincias argentinas. Cuando se piensa en Latinoamérica, se tendría que pensar y visualizar como una reserva mundial de biodiversidad, y cuando se analizan los informes internacionales, como el Índice de planeta vivo, se encuentra una pérdida del 80 a 90 % de la biodiversidad en un periodo relativamente corto (los últimos cuarenta años).

Dentro de los trabajos en Latinoamérica, se ubica un estudio científico donde usaron gazas algodón como sistemas de monitoreo pasivo (donde las moléculas de glifosato van viajando en el aire hasta que se quedan absorbidas en dichas gasas). Con los primeros estudios en el

¹² SNICS. (2021). Programa de abasto de semilla de algodón. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632083/Programa_de_abasto_de_algado_n.pdf

¹³ Primost, J. E., D. J. G. Marino, V. C. Aparicio, J. L. Costa & P. Carriquiriborde. (2017). Glyphosate and AMPA, "Pseudo-persistent" Pollutants under Real-world Agricultural Management Practices in the Mesopotamic 17 Pampas Agroecosystem, Argentina. *Environ Pollut.* 229: 771-779





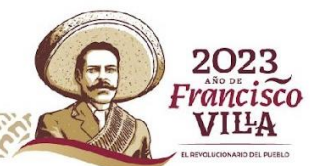
laboratorio de alta complejidad, se observó que las gasas de algodón que no habían sido expuestas mostraban concentración de glifosato y de su principal metabolito de degradación, el ácido aminometilfosfónico, también conocido como AMPA, y/o uno de los dos.

Al revisar la historia de los cultivos de algodón en Argentina, las primeras siembras de este cultivo GM inician entre los años 1994-1995. Al llegar a la fecha actual, el 99.9 % de algodón sembrado en dicho país se reconoce como transgénico con resistencia a glifosato. A pesar de esta situación, también existe la siembra de algodón agroecológico, en donde el actor principal es la agricultura familiar, en donde se están recuperando territorios y llevando adelante estas siembras porque es viable y económico. Desde el punto de vista de la renta, rinde económicamente y es totalmente amigable con el ambiente. Uno de los temas muy importantes es que estos cultivos de algodón, por lo menos en los que se ubican en Argentina, reciben fumigaciones en distintos estadios de las plantas, y usan dosis agronómicas que incluso están muy por encima de lo que se aplica en cultivos de soya transgénica.

Al observar esta información, se inició todo un proceso de trabajo en el que se amplió el número de productos vinculados al algodón, por ejemplo, el que se ubica en botiquines, y se consideró el tema de las gasas que se usan para curación. Se ha hecho investigación vinculada a los hisopos para higiene personal, considerando que estos productos tienen contacto con las mucosas humanas y con partes biológicas sensibles para las personas. También se ha realizado monitoreo en distintos productos de uso femenino de distintas marcas, distinto porcentaje y contenido de algodón, para saber lo que significa ese tipo de aplicación, uso, y tipo de insumo desde el punto de vista de exposición a plaguicidas. Este tipo de monitoreo significó comprar productos de distintas marcas y se llevó a cabo durante distintos momentos del año, contemplando distintos lotes de producción en el mercado y se analizó el contenido de glifosato y el ácido aminometilfosfónico, conocido como AMPA.

Se debe recordar que el glifosato presente en el ambiente a través de procesos microbiológicos, sufre transformaciones y deja una molécula que es mucho más persistente, el AMPA, por lo tanto, la presencia de este metabolito está asociada con un historial de presencia del herbicida, incluso en algunos informes se hace la suma de los dos como algo equivalente, es decir, se aplica el concepto de equivalencia tóxica en el marco de la normativa de la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), donde, desde el punto de vista de la toxicología, son igualmente tóxicos para organismos que son modelos de laboratorio.

De los resultados del estudio de la presencia de glifosato y AMPA se obtuvo que, de todos los productos analizados, el 85% de ellos tenía residuos de glifosato, mientras que el 62 % contenían al metabolito AMPA. En el caso de los productos con menos grados de procesamiento, como las gasas médicas, todas tenían presencia de uno de los dos, en concentraciones cuantificables en el marco de los niveles instrumentales de detección. Para el caso de los algodones para uso doméstico, se detectaron valores alrededor de 200 microgramos por kilogramo ($\mu\text{g Kg}^{-1}$), las gasas de uso médico, (gasas que pasaron por un proceso de lavado, esterilizado, empaquetado y que tienen contacto directo con biofluidos)





se encontraron niveles máximos de hasta $25 \mu\text{g Kg}^{-1}$. Ante este panorama, en Argentina, las personas investigadoras han insistido en conseguir fondos del Estado porque detectar al contaminante en el orden de microgramo por kilo, y en los casos de contacto con biofluidos, se requiere análisis más profundos.

En contraste con estas evidencias, se han hecho otros estudios con algodones agroecológicos, en los cuales no se ha detectado la presencia de glifosato. Otro dato importante a resaltar, es el proceso por el cual se esterilizan las gasas, las cuales se someten a una condición específica, con el objetivo de destruir las bacterias presentes, por tratarse de un insumo médico. Se ha considerado que este proceso degrada el AMPA, debido a esto, generalmente la concentración del glifosato es dominante. Aquellos productos de algodón que tengan procesos de lavado y acondicionamiento menos extremos, desde el punto de vista microbiológico, el AMPA sigue apareciendo o aparece como uno de los componentes mayoritarios. En lo que respecta a los hisopos se observaron concentraciones de hasta el orden de $24 \mu\text{g Kg}^{-1}$. En este contexto puede existir controversia sobre estas cantidades, sin embargo, el nivel aceptable de este tipo de contaminantes para este tipo de insumos médicos debería ser de cero, es decir, no debería de estar presente, sólo de esa manera se estaría garantizando la salud pública.

Es importante mencionar que, para estos estudios, se notó la ausencia de información internacional respecto a esta situación. Se puede resaltar la importancia de la aplicación de la metodología científica, por ejemplo, para hacer el análisis de detección del herbicida glifosato. Para esto, se han realizado otros esfuerzos de análisis con algodones de Brasil y Colombia, y en todos los casos se ha encontrado la presencia de glifosato y/o AMPA, lo que tiene que ver con el modelo de producción transgénica asociado a este tipo de algodones

Otro de los estudios que se han realizado en campo fue realizado en la provincia del Chaco (Argentina), en donde se evaluó la presencia de glifosato y/o AMPA en los suelos de los cultivos de algodón y en los capullos recién abiertos y listos para ser cosechados. Se observó que los niveles de glifosato y AMPA en los suelos estaban en el orden de lo que hay en un cultivo de soya, mientras que en los capullos de algodón se detectaron valores de 30 o $40 \mu\text{g Kg}^{-1}$. Ante consultas con ingenieros agrónomos y especialistas del área, explican que es habitual una práctica de fumigación con glifosato previo a la cosecha de algodón, donde se deseca la materia vegetal que no se desea (arvenses) y el problema es que el capullo en esas etapas de desarrollo de la planta ya está formado, es decir que el algodón recibe la fumigación también de manera directa. Por lo tanto, se incorpora el herbicida durante la etapa de crecimiento, y se le suma el de la aplicación previa a la cosecha, por lo que es razonable detectar dichos niveles.

En Argentina se han presentado conflictos por la presencia de glifosato en productos como la cerveza, cuya presencia tiene que ver de nuevo con los métodos de secado de los cultivos previo a cosecha, como ocurre en algodón. Esta situación ha llevado a reflexionar sobre estos temas, debido a que generalmente cuando se consideran un problema que se ha definido con el nombre de “los pueblos fumigados”, los cuales son zonas donde los plaguicidas se esparcen comúnmente en las zonas de cultivo, donde pueden ubicarse pequeñas



poblaciones que rodean a los lotes de producción, y sumado a que cuando el herbicida llega al botiquín de los hogares o a la práctica médica, en temas de bioseguridad, esto deja de ser un problema de los pueblos fumigados y pasa a ser un problema de la realidad de toda la población.

Como modelo de análisis de laboratorio, esto es parte de lo que ocurre con el uso de estos cultivos transgénicos y su paquete tecnológico a base de glifosato. Sin embargo, en el caso de Argentina, esto no ocurre solamente en los cultivos GM, sino también en la horticultura intensiva, por ejemplo, en la limpieza de los suelos, para que queden totalmente libres de cualquier tipo de vegetación y sobre esos suelos se proceda a cultivar, esta actividad también es conocida como barbecho químico. Cabe mencionar que las plantas en donde se ha aplicado el herbicida, lo fijan como una fuente de fósforo y nitrógeno, y una vez que lo sintetizan no hay lavado que pueda eliminarlo. Por lo tanto, el mejor método para evitar la presencia del glifosato es no aplicarlo en ninguna etapa de la producción.

2.2 Reportes sobre algodones nativos y México como Centro de Origen y de diversidad genética del algodón

Con respecto a este tema, se ha realizado investigación para conocer las consecuencias ecológicas inesperadas por la presencia de transgenes en algodón silvestre en la Península de Yucatán, en donde existe preocupación sobre el movimiento involuntario de transgenes por semillas, polen o individuos, lo que ha generado preocupación sobre si este movimiento ocasionaría hibridación entre las plantas GM con los parientes silvestres o arvenses cercanas, también se consideró si la inserción de estos OGM crearía resistencia hacia organismos no blanco, y con ello se generarían nuevos problemas agronómicos.

Lo que se sabe después dos décadas del uso de OGM, es que sí existe flujo génico entre variedades GM y sus parientes silvestres, existe hibridación entre las variedades, además de generar resistencia en organismos no blanco, tanto en arvenses como en insectos, provocando cambios en los ambientes naturales, lo que repercute en la conservación *ex situ* e *in situ*, sin embargo, lo que no se conoce actualmente, es si con estos cambios se tienen consecuencias en los procesos evolutivos y ecológicos en condiciones naturales.

Algunas investigaciones han determinado la existencia de una mayor atracción de enemigos naturales de los herbívoros, como parasitoides o depredadores en plantas transgénicas, resaltando una sobre expresión del transgén insertado. Ante esto, es necesario precisar que existen procesos ecológicos de los cuales la planta sigue relacionada, como lo son la polinización, el tipo de reproducción, así como los mecanismos de defensa. Desde el punto de vista ecológico, estos últimos, están relacionados a las recompensas que produce la planta, entonces, la forma en la que se pueden integrar estos conocimientos, es mediante la biología de la planta, así como las interacciones que tienen en su estado natural.

Para estudiar la presencia de transgenes en condiciones naturales, se pueden evaluar distintas interacciones como la que existen entre la planta y algún insecto, por ejemplo, planta-herbívoro; planta herbívoro depredador o planta herbívoro defensor de la planta.



Mediante esta forma se pueden conjuntar las metodologías y conocer el caso de las poblaciones silvestres de algodón.

Se han documentado los tipos de defensas que están presentes en las plantas de algodón; las que son directas y proporcionan una barrera ante la depredación de herbívoros, así como factores ambientales (presencia de tricomas, glándulas gossypol o compuestos fenólicos), y las defensas inducidas (nectarios extraflorales); los cuales no tienen un elicitor específico, es decir, no dependen de un insecto en específico para poder activar la producción de néctar. Otra función que presentan es la asociación con insectos, en específico hormigas, lo que se relaciona con la producción de la planta. La presencia de hormigas como parte de la defensa de la planta permite una adecuada producción de semillas y fibra.

Dentro de las investigaciones sobre estos temas, se analizó si la expresión de los transgenes *Cry* y *cp4* en plantas silvestres de algodón interfieren en la interacción hormiga-planta de algodón; para esto, se cuantificó la respuesta de la aplicación exógena de metil jasmonato (MeJA), una fitohormona que induce la producción de néctar extrafloral en plantas. También se evaluó el daño real por herbivoría y se caracterizó la abundancia y composición de hormigas asociadas a las plantas con y sin transgenes.

En la evaluación de las hormigas en las plantas sin transgenes, se presentó una mayor riqueza específica de hormigas, es decir, se tuvo más especies de hormigas asociadas a las plantas silvestres que a las plantas transgénicas, esto no fue diferente en las plantas con el gen *cp4* o tolerantes a herbicida. En las plantas silvestres con el gen *cry*, solamente hubo cuatro hormigas asociadas a esta planta. Cabe resaltar que una de las especies identificada, (*Camponotus planatus*) estuvo presente en las plantas silvestres y silvestres con y sin transgenes (sobre todo en las silvestre y en las silvestres con *cry*), esta hormiga se caracteriza por ser dominante y defensora.

Para explicar la producción de estos compuestos, es necesario considerar las rutas metabólicas por las cuales se está generando esta defensa. En el caso del néctar extrafloral, este se produce mediante la ruta de los jasmonatos, la cual tiene tres vías de inducción o activación; la herbivoría, el daño mecánico, y el metil jasmonato. Dentro de la ruta de los jasmonatos hay tres genes *cry*; los genes *LOX*, *AOS* y *AOC*. En el caso del gen *cry*, este llega a tener sinergia con genes importantes de la ruta de jasmonatos, lo que provoca una sobre-expresión de estos genes, pero también de los productos de la ruta, lo que provoca un incremento en las respuestas directas, es decir en la producción de fenoles, otro compuesto de defensa de las plantas.

En el caso de las plantas con el gen *cp4*, la ruta metabólica involucrada es la del Shikimato; considerada una de las más importantes por la producción de aminoácidos esenciales como la fenilalanina, tirosina y triptófano, los cuales funcionan tanto para el crecimiento de la planta, para la reproducción y la defensa de la planta. La ruta se activa por factores bióticos como es la herbivoría, la presencia de patógenos, factores abióticos como la salinidad, la temperatura y también por el ácido salicílico que es producto de la ruta. Considerando que las plantas de algodón se distribuyen en zonas del país en donde están propensas a la



herbivoría, a la presencia de patógenos, a factores abióticos como salinidad y altas temperaturas (como es el caso de las dunas costeras), estos factores pueden activar esta ruta de forma natural.

Este tipo de metodologías, en donde se integran los elementos para conocer con mayor detalle las consecuencias de la presencia de transgenes en condiciones naturales, el algodón silvestre responde a la aplicación exógena de MeJa bajo condiciones naturales. La presencia de transgenes en algodón tiene las siguientes implicaciones: a) metabólicas, al momento de una modificación en las rutas; b) fisiológicas, respuesta en la producción de néctar; y c) ecológicas, cambio de la composición de hormigas que visitan las plantas. Lo anterior muestra, por primera vez, los efectos que pueden tener a largo plazo la liberación de OGM sobre las poblaciones silvestres.

En los países en los que se siembra algodón Bt (resistencia específica a lepidópteros o coleópteros), existen 63 combinaciones diferentes. Dentro de la promoción de estos algodones, se mencionaba que no existirían efectos sobre otros organismos en el ambiente, sin embargo, existen reportes de distintos cambios no esperados sobre la supervivencia, la mortalidad y el desarrollo de organismos no blanco. La investigación en México ha abordado el tema, sin embargo, hacía falta un abordaje desde la perspectiva de la equivalencia sustancial; para ello se comenzó el análisis en dos sitios de dunas costeras en el estado de Guerrero, Oaxaca y Yucatán, con plantas de algodón, en las cuales se revisó si tenían presencia de transgenes y se muestreó la vegetación alrededor de las plantas, el resultado fue el hallazgo de una modificación en la riqueza y la abundancia de la diversidad

Se ha evidenciado que la pérdida de la diversidad de las plantas de algodón silvestre está provocando erosión genética. No obstante, es importante resaltar que aún se conservan variedades nativas cultivadas por mujeres indígenas y afromexicanas, quienes, al cuidar y preservar sus tradiciones, fomentan en sus comunidades la siembra del algodón, y con su fibra lo hilan y hacen el telar de cintura. Por ejemplo, las variedades que están presentes en el estado de Oaxaca, muchas de las veces están presentes en las milpas y en los cultivos de rotación.

Por los elementos antes expuestos, es indispensable que las investigaciones en torno a este cultivo deben de considerarse de manera integral, pues no se podrían elaborar, proponer y ejecutar estrategias comerciales para los algodones del norte del país, sustituyéndolos, por ejemplo, con variedades nativas, y que esto provoque la ruptura de los tejidos sociales en las comunidades que siembran estas variedades.

Bajo este enfoque se requieren estrategias que también aborden el tema de la comercialización, que permitan apoyar la preservación y la conservación de la cultura alrededor de este cultivo. Se deben de pensar en cada una de las condiciones sociales, económicas y bioculturales en cada una de las regiones que cultivan y protegen la riqueza genética del algodón.



En lo que respecta al tema de bioseguridad, es urgente acciones para la mitigación de los transgenes en las poblaciones silvestres, para esto se requiere investigación, además de efectuar actividades de monitoreo, y será necesario que se vea que es lo que se está sucediendo en el norte del país, a raíz de la disminución del presupuesto para poder monitorear.

Es importante recordar que, de acuerdo a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, está prohibido la siembra de cultivos genéticamente modificados de especies en las que los Estados Unidos Mexicanos sea centro de origen y de diversidad genética. Sin embargo, existe evidencia sobre el flujo génico; el sistema reproductivo del algodón siempre ha sido mixto, es decir, presenta autopolinización, pero también se entrecruza, lo que señala la prueba de que la información no estaba completa cuando se decidió aprobar la liberación de los algodones GM.

2.3 Posibles demandas de investigación sobre algodón GM

Luego de la exposición de los temas por parte de las personas expertas, se compilaron las posibles demandas de investigación en materia del cultivo de algodón GM, las cuales se agruparon a continuación.

a. Transferencia de transgenes a tres escalas: parientes silvestres, variedades nativas y variedades en desarrollo comercial y en alimentos y productos de consumo

Tomando en cuenta la evidencia publicada sobre la presencia de transgenes en los algodones nativos, considerando la producción actual, es relevante el establecimiento de medidas de mitigación para la conservación del pool genético primario de la especie. Este tema deberá abordarse de manera integral, contemplando datos demográficos de las poblaciones, para tener en cuenta la etapa de desarrollo de las plantas, sin que se tenga repercusión en el crecimiento poblacional.

En lo que respecta al impacto de la liberación de los OGM en el territorio nacional, al inicio, la información se basó en algunas de las características en las que había interacción, sin embargo, por la evidencia que se tiene en la actualidad, la interacción del paquete tecnológico que acompaña a las semillas GM como es el caso de glifosato, así como la interacción con animales que dispersan las semillas, como el caso de las aves; son puntos importantes y que deberían contemplarse; por tanto, sería pertinente conocer la consecuencias de la dispersión de las semillas GM, llevadas a cabo por las aves, así como el tiempo que permanecen en el ambiente; este tema puede dar pauta a la realización de investigaciones al respecto.

En el caso de la conservación genética, es fundamental abordar el resguardo adecuado de las semillas, por ejemplo, conocer que volumen de éstas serán suficientes para el uso futuro por parte de las personas interesadas en el cultivo, sin que esta semilla se encuentre contaminada con transgenes y estén en un riesgo de terminarse o de perderse. Otro de los temas que se podrían abordar, sería el planteamiento de cómo recuperar las líneas generadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y crear



nuevas líneas y variedades convencionales de algodón, con la garantía de que no contengan transgenes, es decir, contar con semillas propias para ofertar a las y los productores del país, en cumplimiento con la política pública actual que el Ejecutivo Federal ha emitido.¹⁴

b. Estudios sobre las consideraciones socioeconómicas asociadas al cultivo de algodón GM

Se cuenta con información de los costos-beneficios del cultivo de algodón, sin embargo, no así para el tema de los sectores a los que se destina la producción en México, es decir, si va dirigida hacia la industria textil, sanitaria o ganadera, y cuál es el respectivo porcentaje que representan, dada la importancia de cada una en el país.

c. Estudios sobre los impactos a la salud ocasionados por el consumo de los OGM partiendo desde los efectos ambientales de estos organismos y los plaguicidas asociados

Debido a que la gran mayoría del algodón GM es resistente al herbicida glifosato, se pueden plantear demandas de investigación que permitan identificar la presencia y la cuantificación de este herbicida y su principal metabolito de degradación (AMPA) en las personas que habitan las comunidades en las que se han sembrado y se siembra algodón GM, así como en las comunidades aledañas a estos cultivos. Se podría identificar si se tratan de comunidades indígenas o afroamericanas y que la información que se genere permita tomar decisiones en temas de políticas públicas de salud humana.

Estos estudios deberán considerarse como evidencia científica para otros cultivos de los que el país sea centro de origen y de diversificación.

d. Otras

Se plantea la participación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en estas investigaciones, debido a que, a lo largo de los años de investigación, la CONABIO ha sido fundamental en las líneas de investigación sobre este cultivo; coordinando los proyectos y participando en la resolución de las solicitudes de permiso de liberación. En lo que respecta al INECC, durante los últimos años coordinó diversas reuniones sobre bioseguridad.

3. Discusión y problemática

Se considera importante resaltar que los efectos que se conocen hasta ahora por el uso de semillas de algodón GM, así como de su paquete tecnológico, como el herbicida glifosato, deben repercutir en la toma de decisiones de las políticas públicas que se consideren al respecto. Las investigaciones en temas que permitan tener más conocimiento de manera integral, resultan fundamentales para estos criterios.

¹⁴ SNICS. (2021). *Op. Cit.*



Por ejemplo, en lo que respecta al tema de las consideraciones sociales y económicas, que involucra, la pérdida de empleos, los índices económicos de éstos, la calidad de los mismos, los riesgos al ambiente y a la salud de las personas trabajadoras del campo, por mencionar algunos.

Se requiere de trabajo interdisciplinario entre las instituciones para poder develar con mayor detalle las situaciones sociales, ambientales y científicas sobre todos los temas que convergen en torno a este cultivo.

En lo que concierne al tema de bioseguridad, no se puede considerar a la distancia de aislamiento entre los cultivos que poseen y no transgenes, como una medida de bioseguridad, lo que permite traer de nueva cuenta la consideración del término de coexistencia, sobre todo en un país como México, que es centro de diversidad genética de este cultivo y muchas otras especies de importancia en la alimentación mundial.

4. Conclusiones y recomendaciones

Desde el año 2005 hasta el primer semestre de 2020, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) ha otorgado 318 permisos de siembra de algodón genéticamente modificado (GM) para las tres fases para la liberación al ambiente contempladas en la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM). Durante el mismo periodo, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) ha otorgado 36 autorizaciones para uso, comercialización y consumo de algodón GM.

Es necesario resaltar la importancia de respetar la autonomía y libre determinación de los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas, respecto la utilización del algodón GM, toda vez que son sujetos de derecho público, y tienen el derecho de participar en las tomas de decisión que afecten de manera susceptible o generen un impacto significativo en sus intereses y derechos humanos. Lo anterior, a fin de garantizar su desarrollo integral y sostenible y el fortalecimiento de sus culturas e identidades.

Ante este panorama, las líneas de investigación que se formulen, deberán fomentar y fortalecer las políticas públicas en materia de bioseguridad integral, bajo un enfoque ético, transdisciplinario y pluriétnico que comprenda los aspectos interculturales, ecológicos, jurídicos, sociales y económicos relacionados con el desarrollo y uso de la biotecnología moderna; y que conduzca a acciones responsables y congruentes con el bienestar de la población en general.



Eje 3. Análisis de riesgo y monitoreo del algodón genéticamente modificado

1. Fundamentación jurídica

En el principal instrumento internacional en materia de bioseguridad, el Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología, mediante lo expuesto en sus artículos 15 y 16, así como en el Anexo III, se establece que los países parte deberán realizar evaluaciones y gestiones de los riesgos asociados a los organismos genéticamente modificados (OGM), antes de autorizar su liberación al ambiente. Estas evaluaciones deberán considerar los efectos adversos de los OGM sobre la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.¹⁵

En la normativa nacional sobre el tema, el análisis de los riesgos para la diversidad biológica y la salud humana, ocasionados por el uso de OGM, así como el monitoreo de sus efectos adversos, forman parte del objeto de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, en su artículo segundo fracción VI, donde se establece como una de las finalidades de la ley “establecer procedimientos para la evaluación y el monitoreo de los posibles riesgos que puedan ocasionar las actividades con OGM, en la salud humana o en el medio ambiente y la diversidad biológica o en la sanidad animal, vegetal o acuícola”.

Dentro de los principios en materia de bioseguridad, concentrados en el artículo nueve de la LBOGM, se establece que “la protección de la salud humana, del medio ambiente y de la diversidad biológica exigen que se preste debida atención al control y manejo de los posibles riesgos derivados de las actividades con OGM, mediante una evaluación previa de dichos riesgos y el monitoreo posterior a su liberación”; y que “deben ser monitoreados los efectos adversos que la liberación de los OGM pudiera causar a la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los posibles riesgos para la salud humana”.

De acuerdo con el artículo 60 de la LBOGM, “la evaluación del riesgo es el proceso por el cual se analizan caso por caso, con base en estudios fundamentados científica y técnicamente que deberán elaborar los interesados, los posibles riesgos o efectos que la liberación experimental al ambiente de OGM pueden causar el medio ambiente y a la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola”. Para llevar a cabo estas acciones de evaluación de riesgos y monitoreo, la misma LBOGM establece como autoridades competentes a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), quienes, dependiendo del tipo de OGM que se pretenda liberar, y en el marco de las atribuciones de cada una, deberán encargarse de las actividades que a continuación se enuncian.

¹⁵ https://bch.cbd.int/protocol/cpb_art15_info.shtml



De acuerdo con el artículo 12 y 13 de la LBOGM, corresponde a la SADER, ejercer, entre otras facultades, cuando se trate de vegetales que se consideren especies agrícolas dentro del ámbito de aplicación de la Ley Federal de Sanidad Vegetal (como lo es el algodón genéticamente modificado), las relativas a las fracciones II, IV y VI:

...

II. Analizar y evaluar caso por caso los posibles riesgos que las actividades con OGM pudieran ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola, así como al medio ambiente y a la diversidad biológica, con base en los estudios de riesgo y los reportes de resultados que elaboren y presenten los interesados, en los términos de esta Ley;

IV. Realizar el monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de OGM, permitida o accidental, a la sanidad animal, vegetal y acuícola, y a la diversidad biológica, de conformidad con lo que dispongan esta Ley y las normas oficiales mexicanas que de ella deriven;

VI. Suspender los efectos de los permisos, cuando disponga de información científica y técnica superveniente de la que se deduzca que la actividad permitida supone riesgos superiores a los previstos, que puedan afectar negativamente a la sanidad animal, vegetal o acuícola, a la diversidad biológica o a la salud humana. Estos dos últimos supuestos, a solicitud expresa de la SEMARNAT o de la SSA, según sea su competencia conforme a esta Ley, con apoyo en elementos técnicos y científicos;

Asimismo, de acuerdo con el artículo 15 del mismo ordenamiento, en los casos que son competencia de la SAGARPA (ahora SADER), a la SEMARNAT le corresponderá:

I. Emitir el dictamen de bioseguridad que corresponda, previo a la resolución de la SAGARPA, como resultado del análisis y evaluación de riesgos que realice con base en el estudio que elaboren y presenten los interesados, sobre los posibles riesgos que la actividad con OGMs de que se trate pueda causar al medio ambiente y a la diversidad biológica, cuando se trate de solicitudes de permisos para liberación experimental de dichos organismos, o con base en los reportes de resultados y la información que adjunten los interesados a sus solicitudes de permisos para liberación en programa piloto y para liberación comercial;

II. Requerir a la SAGARPA la suspensión de los efectos de los permisos que expida dicha Secretaría, cuando disponga de información científica y técnica de la que se deduzca que la liberación permitida supone riesgos superiores a los previstos que pueden afectar negativamente el medio ambiente y la diversidad biológica, y relativas a las fracciones II, IV y VI respecto a actividades con todo tipo de OGM, salvo que se trate de los OGM que corresponden a la SAGARPA.

III. El ejercicio de las facultades establecidas en las fracciones I, II, IV, V, VII y VIII del artículo 11 de esta Ley.



Dichas facultades incluyen:

...

II. Analizar y evaluar caso por caso los posibles riesgos que las actividades con OGM pudieran ocasionar al medio ambiente y a la diversidad biológica, con base en los estudios de riesgo y los reportes de resultados que elaboren y presenten los interesados, en los términos de esta Ley;

IV. Realizar el monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de OGM, permitida o accidental, al medio ambiente y a la diversidad biológica, de conformidad con lo que dispongan esta Ley y las normas oficiales mexicanas que de ella deriven.

Es importante destacar que el dictamen de bioseguridad a que se refiere la fracción I del artículo 15 tiene carácter vinculante, previo al otorgamiento de los permisos que le corresponde emitir a la SADER. De tal manera que, de acuerdo con lo estipulado por el artículo 66, la SADER solo podrá expedir el permiso de liberación al ambiente de OGM, cuando el dictamen que emita la SEMARNAT sea favorable.

2. Introducción

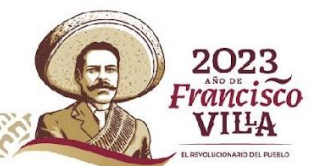
El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) ha otorgado 318 permisos de siembra de algodón genéticamente modificado (GM) para las tres etapas de liberación al ambiente contempladas en la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) que hacen referencia a la etapa experimental, piloto y comercial. Para el año 2021, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SADER,¹⁶ reportó que se sembraron 160 mil hectáreas con semillas de algodón, siendo Chihuahua el estado con mayor superficie sembrada con el 75%; seguido por Baja California con el 8% y Coahuila y Tamaulipas, ambos con el 7%. La producción de fibra para ese mismo año se situó en 812 mil toneladas de fibra, con un rendimiento promedio de 5.12 toneladas por hectárea.

Dicho Servicio de Información no especifica si la producción de algodón proviene de semillas convencionales o genéticamente modificadas, sin embargo, diversos estudios coinciden en que es posible afirmar que la mayor proporción de la superficie sembrada con algodón en la zona norte del país, corresponde a variedades genéticamente modificadas debido, en gran parte, a que actualmente las únicas variedades de algodón que se distribuyen y comercializan en México son GM (transgénicas) y provienen de empresas transnacionales.^{17,18} En un estudio reciente llevado a cabo en las zonas productoras de algodón en el norte de

¹⁶ Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. (2021). Disponible en: <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Recuperado en septiembre de 2022.

¹⁷ Rocha-Munive MG, et al. (2019). Algodón GM en México. 20 años de siembra y experiencia. (del Pont Lalli RM, editor). Universidad Nacional Autónoma de México.

¹⁸ Nava-Camberos, U., Terán-Vargas, A.P., Aguilar-Medel, S., Martínez-Carrillo, J.L., Ávila Rodríguez, V., Rocha-Munive, M.G., Castañeda-Contreras, S., Niaves-Nava, E., Mota-Sánchez, D., Blanco, C.A. (2019). Agronomic and Environmental Impacts of Bt Cotton in Mexico, *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz013>





México, se afirma que la adopción de algodón genéticamente modificado es prácticamente del 100% al no encontrarse productores ni proveedores de semilla convencional.¹⁹

La situación descrita muestra la relevancia de revisar el contenido, profundidad, alcances y metodología de los estudios de análisis de riesgo llevados a cabo por las autoridades competentes de acuerdo a la LBOGM, para el cultivo de algodón GM; así como analizar el alcance y la magnitud del monitoreo llevado a cabo en las más de un millón de hectáreas sembradas cada año con algodón transgénico y así conocer con mayor detalle los efectos sobre el ambiente, la salud humana y las condiciones socioeconómicas de las poblaciones en las zonas de influencia y, en su caso las afectaciones e impactos en los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas.

3. Análisis de riesgo y monitoreo

3.1 Evaluaciones de riesgo de las autorizaciones y permisos vigentes

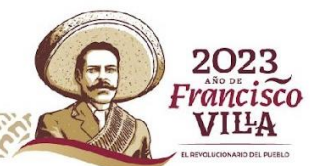
a. Contenido actual de las evaluaciones de riesgo para la emisión de permisos y autorizaciones realizadas por la SEMARNAT

Desde la SEMARNAT, los análisis de riesgo se hacen con base en lo referido en el artículo 60 de la LBOGM. El proceso debe ser llevado a cabo caso por caso y fundamentado con información científica y técnica que deben de proveer los interesados, es decir, las empresas promoventes de las solicitudes de permiso, lo cual genera un conflicto de interés. Una vez que la información es entregada a la SEMARNAT, es posible requerir datos adicionales para complementar la visión de los riesgos que la liberación de los materiales con transgenes podría ocasionar al ambiente, la diversidad biológica, la sanidad animal, vegetal y acuícola.

Para la realización del análisis de riesgos se cuenta con la NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017, por la que se establecen las características y requisitos que deberán contener los estudios de evaluación de los posibles riesgos que la liberación experimental de OGM pudiera ocasionar al medio ambiente y a la diversidad biológica, así como a la sanidad animal, vegetal y acuícola. En esta NOM, un riesgo está definido como una estimación de la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso y la magnitud del daño esperado, por lo tanto, se conforma por dos elementos distintos pero complementarios: la exposición y la magnitud de las consecuencias. Estos elementos se caracterizan por separado antes de integrarse en una estimación del nivel de riesgo.

También define el efecto adverso como un cambio cualitativo o cuantitativo no deseado que puede medirse o de cualquier otro modo observarse, teniendo en cuenta referencias científicas establecidas, reconocidas por una autoridad competente, de las propiedades del medio ambiente, la diversidad biológica, la sanidad vegetal, animal, acuícola o los servicios

¹⁹ Luján-Aguirre, R., et al. (2020). El cultivo del algodón: análisis del impacto social, económico y ambiental en México / México: Universidad Autónoma de Chihuahua. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/353105237_El_Cultivo_del_Algodon_en_Mexico





ambientales, considerando las relaciones entre los factores bióticos y/o abióticos de los que dependen.

Desde la SEMARNAT se ha definido que dentro del proceso de análisis el riesgo de las solicitudes, y partiendo del objeto compartido de proteger al medio ambiente y la diversidad biológica, estos análisis deben de llevarse a cabo con un enfoque de precaución, por lo que en los dictámenes emitidos se incluye que la evaluación sea caso por caso, paso por paso, teniendo en cuenta el enfoque precautorio, incluido en la fracción I del artículo 61 de la LBOGM y también consignado en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; tomando en cuenta lo contenido en el artículo cuarto constitucional para la salvaguarda de los Derechos Humanos a un medio ambiente sano, para su desarrollo y bienestar, el Estado garantizará el respeto a este derecho.

El análisis realizado por la SEMARNAT no sólo incluye al organismo receptor, sino también a las modificaciones, la construcción genética y el ambiente receptor por lo que incluye tres tipos de análisis:

1. Análisis geográficos, que consideran los aspectos

- Hidrológicos
- Distribución de poblaciones silvestres
- Sitios RAMSAR
- Sitios de importancia para la conservación de aves
- Áreas Naturales Protegidas
- Tierras y territorios de pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas

2. Información científica publicada, que considera

- Efectos de los transgenes
- Efectos de los agroquímicos asociados al OGM
- Efectos en especies no blanco de la tecnología

3. Análisis del reporte de actividades provistas por el interesado, que contiene información generada por la empresa promovente relativa a

- Eficacia del OGM
- Efectos sobre organismos no blanco
- Monitoreo de resistencia en organismos blanco y malezas
- Costo-beneficio que tienen la siembra de los cultivos GM

La SEMARNAT toma en cuenta que el análisis de los riesgos debe ser integral, y debe considerar al menos los aspectos enlistados a continuación:

- La construcción genética;
- El paquete tecnológico;
- La biología de la especie receptora;
- Las interacciones ecológicas;
- El ambiente receptor;



- Los aspectos socioeconómicos; y
- Los aspectos bioculturales

Además, es necesaria la implementación de parámetros que distingan la extensión de siembra para cada etapa de liberación al ambiente, por lo que, los análisis de riesgo deberían abarcar las tres etapas de liberación previstas en la LBOGM (experimental, programa piloto y comercial) debido a que cada una tiene implicaciones diferentes en los riesgos que pueden ocasionar.

En este sentido, el análisis de riesgo debe contemplar la trazabilidad de los procesos implicados para la manipulación de las semillas de algodón GM desde la importación, siembra, despepito y la comercialización de los subproductos, por lo que se considera necesario hacer cambios en la normativa en materia de bioseguridad vigente, en aras de fortalecer y ampliar dicho proceso, especialmente a la **NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017**.

Otro aspecto muy importante que se debería considerar es el proceso de análisis de riesgo de los cultivos GM. En el caso de algodón GM, se deberían tener en cuenta los efectos y riesgos asociados a la aplicación de agrotóxicos como el glifosato, así como las posibles resistencias que puede generar en especies de arvenses, en los casos en que aplique.

b. Contenido de las evaluaciones de riesgo para la emisión de permisos realizadas por el SENASICA

Las evaluaciones de riesgo para la emisión de permisos realizada por el SENASICA, incluyen la información enlistada a continuación:

- **Información del OGM:** características del organismo receptor, organismo donador, insertos realizados, productos de expresión, fenotipo de expresión, análisis de la información molecular y la consulta de diversas fuentes, no solamente la información que el promovente presenta;
- **Características de la liberación,** se toman en cuenta la etapa de liberación, la cantidad de semilla, la superficie propuesta para la liberación, las ecorregiones en las que se pretende la liberación, el polígono o polígonos solicitados por la empresa interesada;
- **Objetivo de la liberación:** se analizan los objetivos establecidos en sus protocolos de liberación, de acuerdo con la etapa solicitada y basados en la información proporcionada por el promovente;
- **Antecedentes de liberación en otros países y México:** se toman en cuenta evaluaciones de riesgo previas, información que contribuya a identificar posibles riesgos, los antecedentes de liberaciones previas en México, considerando las etapas, los ciclos agrícolas, la ubicación de los sitios, el cumplimiento de las normas y la toxicidad de las proteínas expresadas.

El SENASICA cuenta con una herramienta/guía semi-automatizada para el análisis de riesgo, derivada del software/programa computacional “Análisis de Riesgo. Ink Versión 0.4”, desarrollado por investigadores del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, el cual



consiste de un árbol de decisiones que genera un valor de riesgo, el cual consta de un cuestionario que determina el nivel de riesgo, en cada una de las cinco etapas que considera el sistema, cada una contiene una serie de preguntas que al finalizar arrojará una calificación que determinará el nivel de riesgo con un valor numérico. Este sistema calcula automáticamente el riesgo de la etapa al promediar los valores de riesgo diferentes de cero, cuyo valor estará entre 1 y 4, que corresponde con niveles de riesgo que van de bajo a muy alto. Las cinco etapas contempladas en el proceso de evaluación son:

- *Análisis de antecedentes e información básica requerida del organismo genéticamente modificado;*
- *Identificación de características fenotípicas potencialmente adversas del OGM (caso por caso);*
- *Evaluación de las características fenotípicas identificadas como potencialmente adversas para la liberación del OGM;*
- *Evaluación de la posibilidad de ocurrencia de cada carácter fenotípico potencialmente adverso en su exposición en la zona de liberación (OGM x Ambiente);*
- *Aplicación de estrategias de bioseguridad y mitigación en el manejo del riesgo agronómico en los procesos de importación, movilización y/o liberación del OGM.*

Adicionalmente, se incorpora información geográfica para la generación de mapas con la información relevante, en cuestión de limitación de estados, municipios, fronteras agrícolas, áreas naturales protegidas, tipos de agricultura, vías de comunicación, cuerpos de aguas, comunidades indígenas y afromexicanas, distritos de riego y ubicación de comunidades indígenas y afromexicanas, así como de sus tierras y territorios ancestrales, con base en la información generada por INEGI, CONABIO, SIAP e INPI.

Se observa también el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013 y NOM-002-SAG-BIO/SEMARNAT-2017.

El SENASICA se encarga de hacer llegar las solicitudes a las instancias competentes para la emisión de una opinión técnica, dependiendo del tema de la consulta. Así, para los centros de origen y diversidad genética de maíz y algodón, las opiniones son emitidas por la CONABIO, INEGI, CONAFOR, INECC, INIFAP, mismas que son consideradas para la evaluación de la solicitud.

De igual manera se toma en cuenta la opinión del Dictamen con carácter vinculante emitido por la SEMARNAT, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 66 de la LBOGM, dicho dictamen se requiere para actividades de liberación experimental, liberación en programa piloto y liberación comercial de OGM que sean competencia de la SAGARPA (la SADER a través del SENASICA) y serán emitidos en un plazo de 60 días, contados a partir de que la SEMARNAT reciba el expediente administrativo remitido por el SENASICA. De tal manera que la SADER a través del SENASICA, expedirá el permiso de liberación de OGM al ambiente que corresponda, siempre que el dictamen que emita la SEMARNAT sea favorable.



Adicionalmente, con fundamento en el artículo 33 de la LBOGM, durante 20 días hábiles, se pone a disposición del público en general, en el portal del SENASICA, la solicitud de permiso de liberación al ambiente, con el objeto de que cualquier persona, incluyendo a los gobiernos de las entidades federativas en las que se pretende realizar la liberación respectiva emitan su opinión. El SENASICA recibe dicha información aportada. También se toma en cuenta, con fundamento en el artículo 108 de la LBOGM el cual indica que la CIBIOGEM establecerá los mecanismos para realizar la consulta y participación de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas asentadas en las zonas donde se pretenda la liberación de OGM considerando el valor de la diversidad biológica.

La información relativa a las autorizaciones para el consumo humano, se toman en cuenta desde la página de la COFEPRIS, verificando que el evento cuente con la autorización sanitaria correspondiente.

También se consideran las medidas de bioseguridad y condicionantes adicionales que el interesado propone, además de medidas adicionales que las instancias competentes consideran para su ejecución, entre las cuales pueden encontrarse distancias de aislamiento; establecimiento de refugios; rutas de movilización; capacitaciones a productores sobre el uso de la tecnología; notificaciones en caso de liberación accidental; destrucción de material cosechado; notificaciones de las coordenadas de los predios sembrados, entre otras; contienen anexos, con las coordenadas de los predios a liberar (experimental y programa piloto); las coordenadas de los polígonos de liberación autorizados que no necesariamente son los mismos que el promovente propuso, pues en ciertas ocasiones y, de acuerdo con el enfoque de caso por caso, las autoridades competentes están facultadas para solicitar la implementación de estudios adicionales a los que el interesado propone, además de solicitar otras variables para evaluar durante la liberación, de insumos, tipos de plaguicidas empleados, entre otros.

En este proceso participan la SEMARNAT, la Dirección General de Sanidad Vegetal y la Dirección General de Políticas, Prospección y Cambio Climático de la SADER.

Después del acopio de toda la información y el análisis de la misma, de acuerdo con el artículo 34 de la LBOGM, la resolución puede resultar negativa cuando:

1. La solicitud no cumpla con lo establecido por la ley;
2. La información proporcionada por el interesado, incluyendo la relativa a los posibles riesgos que pudiera ocasionar el OGM sea falsa, este incompleta o sea insuficiente, o
3. La Secretaría correspondiente concluye que los riesgos que pudieran presentar los OGM de que se trate afectarán negativamente a la salud humana, o a la diversidad biológica, o a la sanidad animal, vegetal o acuícola, pudiéndoles causar daños graves o irreversibles.



c. Contenido actual de las evaluaciones de riesgo para la emisión de autorizaciones

La evaluación de riesgos para la emisión de autorizaciones está dirigida a comparar entre el alimento genéticamente modificado y su homólogo convencional. Esto se basa en estudios de toxicidad, alergenicidad y de propiedades nutricionales y moleculares, la dependencia facultada para emitir autorizaciones es la Secretaría de Salud, con base en la protección a la salud, específicamente de aquellos OGM que se destinen al uso y consumo humano incluyendo granos, los que se destinen al procesamiento de alimentos para consumo humano, los que tengan finalidades de salud pública y los que se destinen a la biorremediación.

De acuerdo al artículo 23 del reglamento de la LBOGM, quienes pretendan obtener la autorización para algún OGM, deben de solicitarlo a la Secretaría de Salud de conformidad con los artículos 23 y 24 del citado Reglamento, y deberá de adjuntar la información del estudio de posibles riesgos que el uso o consumo humano del OGM de que se trate pudiera representar a la salud humana, consistente en el desglose de los siguientes puntos:

- Organismo receptor y donante(s) de genes;
- Introducción de material genético;
- Organismo genéticamente modificado;
- Expresión de los transgenes;
- Información específica de cuando el OGM se use como alimento o para procesamiento de alimentos;
- Toxicidad;
- Alergenicidad; y
- Características específicas de eventos con combinación de genes (apilados).

La Secretaría de Salud, a través de la COFEPRIS, solicita que toda la información proveída esté fundamentada en estudios avalados por el CODEX *Alimentarius* y que presente los comprobantes de buenas prácticas de laboratorio. Adicionalmente la COFEPRIS, con base en datos de la Encuesta Nacional de Salud, el INEGI, INIFAP y/o la FAO, determina el consumo o ingesta diaria tolerable para hacer el análisis de riesgo de exposición dietaria. En el caso de las solicitudes de autorización de OGM para realizar su importación, para las finalidades a las que se refiere el artículo 91 de la LBOGM, se requiere que cuente con la autorización conforme a la legislación del país de origen.

El procedimiento utilizado para realizar los análisis de riesgo referentes a las seguridad e inocuidad del alimento, está basado en un árbol de decisiones en el cual se van respondiendo preguntas, de cuya respuesta depende el avance dentro del árbol para llegar a emitir la autorización, o bien, que el proceso se detenga y no se emita la autorización. Sin embargo, es importante precisar que si bien, los dictámenes, permisos y autorizaciones emitidas por las diferentes autoridades competentes en el marco de la LBOGM son vinculantes, adolecen de un carácter integral, pues las tres Secretarías involucradas trabajan de manera aislada en sus respectivos ámbitos de competencia, el escenario necesario sería que se trabajara de manera conjunta.



En el caso de la Secretaría de Salud, lo que estima es que el alimento susceptible a autorizar sea realmente un portador de nutrimentos adicionales a los que tiene el alimento convencional, pero en la práctica lo que se ha autorizado son eventos resistentes a varios plaguicidas y algunas plagas, por lo que es necesario cambiar de estrategia a una más integral para considerar las autorizaciones pertinentes.

3.2 Estudios y reportes de monitoreo de los efectos de liberación al ambiente del algodón GM

a. Existencias de reportes de monitoreo de los efectos en la salud ocasionados por el consumo de OGM, partiendo desde los efectos ambientales de estos organismos y los plaguicidas asociados

Respecto al tema de reportes de monitoreo de los efectos a la salud ocasionados por el consumo del OGM, partiendo de los efectos ambientales de estos organismos y los plaguicidas asociados, el SENASICA no cuenta con reportes de monitoreo de OGM al respecto, dado que no es una atribución de esa institución; sin embargo, realiza verificaciones y visitas de inspección de medidas de bioseguridad, vigilancias en las zonas donde existen permisos de liberación al ambiente de algodón vigentes en etapa comercial, sin que se realice monitoreo o reportes de los efectos a la salud ocasionados por el consumo de OGM o el paquete tecnológico asociado.

Inspección de medidas de bioseguridad en permisos de liberación al ambiente de algodón genéticamente modificado

Dentro de las atribuciones con las que cuenta la SADER, de acuerdo con la LBOGM, están:

- Analizar y evaluar los posibles riesgos que las actividades con OGM pudiera ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola;
- Resolver y expedir permisos para la realización de actividades con OGM;
- Realizar el monitoreo de los efectos que pudiera causar la liberación de OGM;
- Inspeccionar y vigilar el cumplimiento de la presente Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma;
- Ordenar y aplicar las medidas de seguridad o de urgente aplicación, con bases técnicas y científicas.

Existen tres etapas durante el proceso análisis y emisión de los permisos de liberación al ambiente que comienzan con la recepción de la solicitud, continúan con la evaluación de riesgo, la dictaminación de manera vinculante con las dependencias del gobierno facultadas para ello, y finalmente se lleva a cabo la emisión de la resolución, que puede ser positiva o negativa. Posteriormente, al final de un ciclo de cultivo, la empresa promotora debe presentar un reporte de resultados en el que se muestre el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas al momento de la resolución.



Durante el proceso enunciado, el SENASICA debe llevar a cabo la inspección y vigilancia al cumplimiento de las medidas de bioseguridad para que las liberaciones no conlleven riesgos al ambiente. Estas actividades se pueden dar a lo largo de todo el proceso, con la finalidad de detectar irregularidades, y en los casos correspondientes, aplicar infracciones conforme al artículo 119 de la LBOGM.

Las medidas de bioseguridad se pueden separar por etapas:

1. Antes de la liberación

- Reporte en tiempo y forma de la cantidad de OGM importado teniendo como límite máximo el volumen permitido en la resolución;
- Reporte del proceso de etiquetado e identificación de los empaques de acuerdo con las normas y reglamentos establecidos;
- Reporte del polígono específico de la liberación;
- Reporte de medidas de bioseguridad en los sitios de almacenamiento y movilización de la semilla desde la importación, el almacenamiento y la liberación.

2. Durante la liberación

- Ubicación exacta de los sitios de liberación;
- Superficie real sembrada;
- Establecimiento del refugio;
- Asistencia técnica y capacitación a productores cooperantes;
- Verificar que el evento permitido sea el que se liberó.

3. Posterior a la liberación

- Monitoreo, identificación y destrucción de plantas voluntarias;
- Reporte de convenios con empresas despepitadoras;
- Reporte de movilización del algodón a las empresas.

Como tal, el proceso de inspección inicia con la revisión y cotejo de la información del permiso, posteriormente, una vez que se recibe la notificación de los sitios de liberación se calendarizan y programan las visitas priorizando los sitios que pudiesen caer en irregularidades o que se encuentren susceptibles. También se considera cubrir la mayor parte de la extensión del polígono.

Las visitas de inspección están regidas por la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, que indica que se debe llevar toda la documentación para poder realizar la inspección y que se debe levantar un acta circunstanciada. También se toman muestras para verificar que el OGM liberado sea para el cual se obtuvo el permiso. La muestra debe ser viable en el momento de ser entregada al laboratorio, por lo que tiene que ser tomada con un procedimiento específico. En cada sitio de muestreo se deben coleccionar unas 100 muestras que son divididas en dos tantos, una que sea de respaldo, y la otra se envía al Centro Nacional de Referencia en Detección de Organismos Genéticamente Modificados para el análisis correspondiente (CNRDOGM).



El CNRDOGM emite un Informe de resultados, con el propósito de determinar si el material colectado posee modificaciones genéticas y lo envía a oficinas centrales del SENASICA. Posteriormente se recibe el informe de resultados y se integra al expediente, mismo que es revisado, con la finalidad de determinar actividades que pudieran contravenir la LBOGM.

En el periodo comprendido entre 2017 y 2021, se han inspeccionado un total 72 permisos y se han colectado un total de 459 muestras. Durante el año 2020 solamente se inspeccionaron cinco permisos debido a las condiciones derivadas por la emergencia sanitaria.

4. Discusión y problemática detectada

De acuerdo con la LBOGM, los estudios de evaluación de riesgos de los cultivos GM, en particular del algodón GM, estos se realizan basándose únicamente en la información proporcionada por el promovente de la solicitud del permiso de liberación al ambiente, quienes frecuentemente entregan información idéntica año con año, dejando fuera la evidencia nueva que, con el rápido avance de la ciencia en este campo, es generada día a día.

Se resalta la relevancia y urgencia de contar con estudios toxicológicos robustos y a largo plazo que puedan detectar los efectos del consumo y exposición a productos OGM reales a los que está expuesta la población.

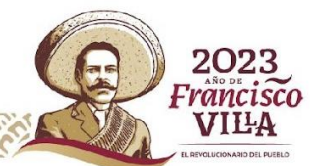
Es importante indicar que se ha constatado que algunas empresas desarrolladoras de cultivos GM han incurrido en prácticas de “escritura fantasma” a través de las cuales generan estudios científicos a modo, para demostrar que los cultivos GM y su paquete tecnológico asociado no generan daños al ambiente y la salud humana.^{20,21} Ante esta situación, resulta oportuno que las dependencias encargadas de realizar este análisis soliciten información adicional y actualizada a las empresas promoventes, lo cual podría fortalecer y abrir el alcance del proceso mientras se plantean cambios en la LBOGM para corregir tal situación.

Adicionalmente, y para demostrar la utilidad y factibilidad del uso de algodón GM, las empresas promoventes deberían demostrar y entregar la evidencia que pruebe técnica y científicamente que el OGM tiene ventajas con respecto a los materiales no GM de los cuales provienen. Debido a que cada una de las autoridades facultadas ante la LBOGM, realiza los análisis de riesgo bajo métodos diferentes, por lo que se considera urgente y necesario desarrollar normativa para que éstos se lleven a cabo de una manera integral e incorporen la mejor información científica disponible, indicando a las empresas promoventes la información y el nivel de profundidad con el que debe ser generada o integrada al expediente, para ser entregada a la autoridad competente y con base en ella se lleven a cabo los procesos de análisis de riesgo bajo una visión integral.

Hasta la fecha, todos los análisis de riesgo se han llevado a cabo tomando como base la información proporcionada por los promoventes, y con frecuencia se encuentra sesgada en

²⁰ McHenry LB. The Monsanto Papers: Poisoning the scientific well. *Int J Risk Saf Med.* 2018;29(3-4):193-205. doi: 10.3233/JRS-180028. PMID: 29843257.

²¹ <https://www.baumhedlundlaw.com/toxic-tort-law/monsanto-roundup-lawsuit/>





beneficio de las empresas, además de no considerar la nueva información con la que se cuenta actualmente.

Para el desarrollo y aplicación de los cambios en la legislación y la normativa, es necesario que todas dependencias de la APF involucradas se encuentren de acuerdo en llevar a cabo procesos de análisis de riesgo integrales, que consideren los principios éticos de la cuarta transformación y que no solamente se lleven a cabo con la información entregada por el promovente, sino que se lleve a cabo un proceso de análisis amplio y profundo, que cuente con medidas interculturales de reparación y compensación del daño, además de contar con la participación de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas. En este sentido, la Cibiogem podría colaborar, generando vínculos con personas expertas en los temas en el ámbito nacional e internacional que puedan apoyar para lograr la integralidad de los procesos.

En lo relativo al monitoreo, es necesario ampliar la capacidad de esta actividad y la frecuencia con la que se realiza, de modo que sea realmente posible detectar irregularidades y activar las medidas y mecanismos de bioseguridad integral necesarios, para que los riesgos se contengan o se mitiguen, que las sanciones se impongan y se propicie la reparación del daño. Resulta necesario ampliar el alcance del monitoreo, no sólo a las construcciones transgénicas sino a la presencia de los plaguicidas utilizados como parte del paquete tecnológico del algodón GM, así como los riesgos al ambiente y a la salud.

5. Conclusiones y recomendaciones

A 25 años de la primera liberación de algodón GM en México, centro de origen y diversificación de esta especie, a la luz de la evidencia científica generada durante todos estos años, las nuevas aproximaciones desde las cuales se estudian a los cultivos GM y sus efectos sobre el ambiente, la salud y la condiciones de vida de las poblaciones involucradas, es necesario replantear y hacer cambios para mejorar los procesos de análisis y evaluación de riesgos que llevan a cabo las dependencias facultadas para tales fines, de tal manera que pueda contar con toda la información disponible y necesaria para tomar las mejores decisiones, teniendo siempre presente el bienestar de la población en general, así como del ambiente y los elementos que lo integran.

Además de generar una revisión conjunta entre el sector público, científico y productivo sobre la normativa aplicable, de tal forma que se desarrollen mejores mecanismos de decisión que coadyuven en los procesos de análisis y evaluación de riesgos de las solicitudes de permiso de liberación ambiente y de las autorizaciones de OGM; para la revisión de los permisos y autorizaciones ya otorgadas, considerando toda la evidencia disponible y no solamente la que las empresas promoventes deciden someter a consideración de las dependencias encargadas de la realización de estos estudios.



Eje 4. Consideraciones socioeconómicas, en torno a la bioseguridad del algodón GM

1. Fundamentación jurídica

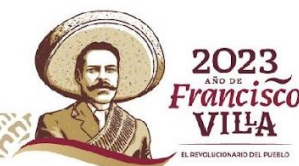
Con fundamento en los artículos 26 del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología; 18, 28, 32, 64, 91 y 103 fracción I y III, de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM); y 16, fracción V, inciso d y 19, fracción VI del Reglamento de la LBOGM, se podrán tener en cuenta las consideraciones socioeconómicas (CSE) en torno a la bioseguridad del cultivo de algodón genéticamente modificado, así como su producción nacional, importación y las alternativas tecnológicas para la siembra de este organismo.

1. Introducción

A través del tiempo, México ha reconfigurado su esquema de producción en las actividades derivadas con el cultivo de algodón. Durante mediados del siglo XX fue un fuerte exportador del cultivo, sin embargo, en la década de los años 70 decayó por tres razones principales 1) los efectos del precio de las fibras en el mercado; 2) los costos de producción y 3) la falta de políticas públicas. Desde el 2008, el 96% del área cultivada ha sido sembrada con semillas de algodón genéticamente modificado (GM), cuyas características se orientan hacia las tecnologías de genes apilados (combinando eventos transgénicos; resistencia a lepidópteros y tolerancia a herbicidas) (Tabla 2).

Tabla 2. Introducción de variedades transgénicas, algunas de sus características

Año de liberación	Evento	Fenotipo
1996	Cry1Ab CP4 EPSPS	<i>Bacillus thuringiensis</i> , tecnología Bollgard Tolerancia a glifosato, solución Faena
	Cry1Ab + Cry2ab + CP4EPSPS	Tecnología Bollgard + Solución Faena Flex. Liberty link. Glufosinato de amonio Tecnología Bollgard3, solución Faena Flex + Dicamba 2021. Genes vip 3Aa, Cry1, Cry2. Mayor efecto sobre <i>Spodoptera exigua</i>
PV-2020-21	DP 1219 B2RF	Ciclo intermedio tardío de crecimiento indeterminado, muy vigorosa. Tolerancia a <i>verticillium</i> y <i>fusarium</i>
	DP 1555 B2RF	Ciclo tardío, tolerancia a estrés por calor, vigorosa, alta tolerancia a <i>Verticillium</i>
	DP 1441 RF	Ciclo precoz a intermedio, tolerante a calor, mancha bacteriana, <i>Fusarium</i> y <i>Verticillium</i>
	DP 1359 B2RF	Ciclo tardío, tolerancia a calor, muy alta y vigorosa, tolerancia a <i>Xanthomonas</i> y <i>Fusarium</i>
	XDP 1845 B3 XP	Ciclo intermedio. resistente a lepidópteros, glifosato y dicamba.



XDP 1845 B3 XP

Ciclo intermedio, resistente a lepidópteros, glifosato y dicamba

XDP 1822

Tolerancia a glifosato y dicamba

La introducción de las semillas de AGM en México dio inicio a su adopción gradual y creciente, en comparación con otros cultivos genéticamente modificados (GM) (Figura 11). Para el 2008, el 96 % del área cultivada de algodón en el país fue sembrada con variedades GM, principalmente para la fase experimental, coincidiendo con las regiones en donde existe la presencia de comunidades indígenas.

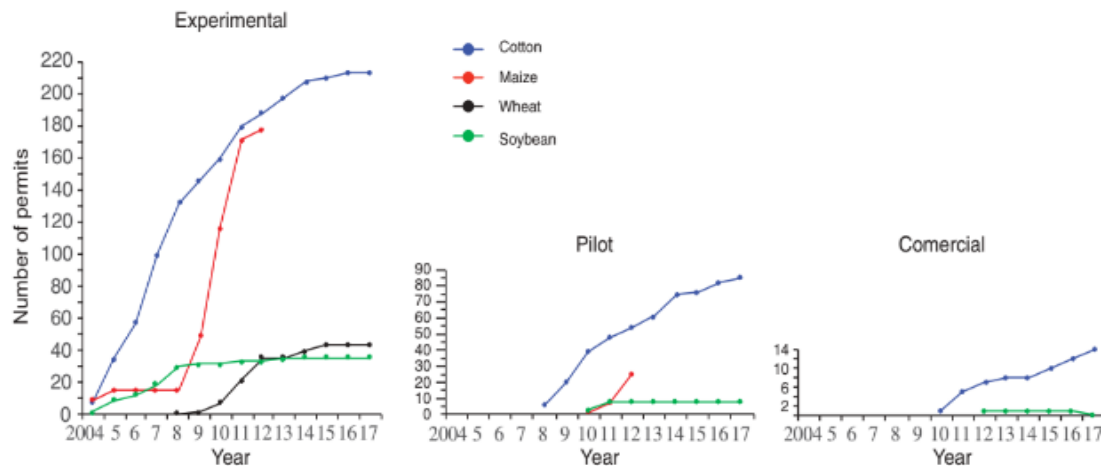


Figura 11. Número de permisos de liberación experimental, piloto y comercial de algodón, maíz, trigo y soya GM (Adaptado de García-Ruiz et al., 2018).

Para el año 2010 se reportó una superficie sembrada de algodón de 61,186 hectáreas (ha) de las cuales, el 63% era Bt²² y el 37 % no Bt. En el decenio siguiente (2020) se cultivaron 103,691 ha de las cuales, el 98 % fueron Bt y sólo el 2 % no Bt. Lo anterior, da evidencia de la adopción cercana a la totalidad del cultivo de algodón Bt en el país. Es importante señalar que en el caso del desarrollo de variedades convencionales; hasta el momento del desarrollo de las sesiones de trabajo de este grupo, no se tenía registro de programas de investigación enfocados en el tema en los sectores públicos y privados.

4.1. Reportes y estudios sobre las consideraciones socioeconómicas

México es centro de origen del cultivo de algodón, existen diversas formas de prácticas culturales y conocimientos tradicionales relacionadas a su conservación, diversificación y usos.

²² El término cultivo Bt se refiere a los cultivos transgénicos que han sido modificados con un gen (o varios de ellos) provenientes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* que produce proteínas con actividad insecticida.



Resulta de gran importancia generar información acerca de cómo los usos y conocimientos tradicionales y ancestrales del cultivo de algodón pueden verse afectados por la liberación de AGM al ambiente, principalmente a consecuencia de la introgresión transgénica mediante el flujo génico de algodón GM hacia las variedades nativas y convencionales. Desde una perspectiva biológica y bioquímica, es fundamental conocer los distintos tipos de interacciones que se pueden establecer entre los sistemas naturales, sociales, culturales y económicos.

La identificación de las posibles afectaciones a este tipo de prácticas a partir de la liberación de variedades de AGM en el ámbito ecológico, por ejemplo, han generado la resistencia en insectos y arvenses que llegan a incidir sobre dimensiones socioeconómicas, como la de la salud humana. Por un lado, la liberación del AGM en México ha demostrado que los beneficios económicos obtenidos no se distribuyen socialmente entre los pequeños, medianos y grandes productores; siendo estos últimos los más beneficiados. Por lo que, cuando se habla de riesgos y beneficios, no es posible un abordaje absoluto, ya que no se puede hacer un balance general como los que normalmente resultan de los análisis “costo-beneficio”, en relación a la rentabilidad positiva o negativa que tiene el cultivo de algodón GM.

El principal objetivo de la producción de AGM en México es la fibra que se destina a la industria textil, seguido del grano para la industria de la extracción de aceite para consumo humano y como alimento para el ganado. La industria textil mexicana requiere de dos millones de pacas de algodón. El agro mexicano produce 500 mil pacas, motivo por el cual el resto es importado de Estados Unidos. Si bien se generan empleos en el eslabón primario de la cadena productiva, éstos son de bajos ingresos y provocan precariedad para las y los trabajadores.

a. Consideraciones Socioeconómicas (CSE) de las evaluaciones de riesgo para la emisión de permisos y autorizaciones vigentes

La mayoría de los permisos de liberación han sido otorgados en los estados de Chihuahua (Figura 12), Sonora y Sinaloa, en áreas donde están asentados pueblos y comunidades indígenas como Tarahumaras, Cucapá y Mayos, respectivamente. Sin embargo, aunque existe un Protocolo de Consulta Indígena, cuyo proceso se debe de llevar a cabo, previo a la liberación de los organismos genéticamente modificados, es necesario analizar su impacto, a la luz de estudios sobre las CSE que permitan visualizar un panorama completo sobre la toma de decisiones en torno a la liberación, o no del AGM.

Lo anterior, en consideración de contar con un abordaje de los aspectos sociales y económicos cuando el promovente emita una solicitud de liberación. Por lo cual, es necesario un análisis previo, sobre el contexto social de las comunidades indígena y afromexicanas en los sitios de liberación de OGM, así como un estudio de impacto y las medidas de mitigación, reparación o compensatorias que se requieran.

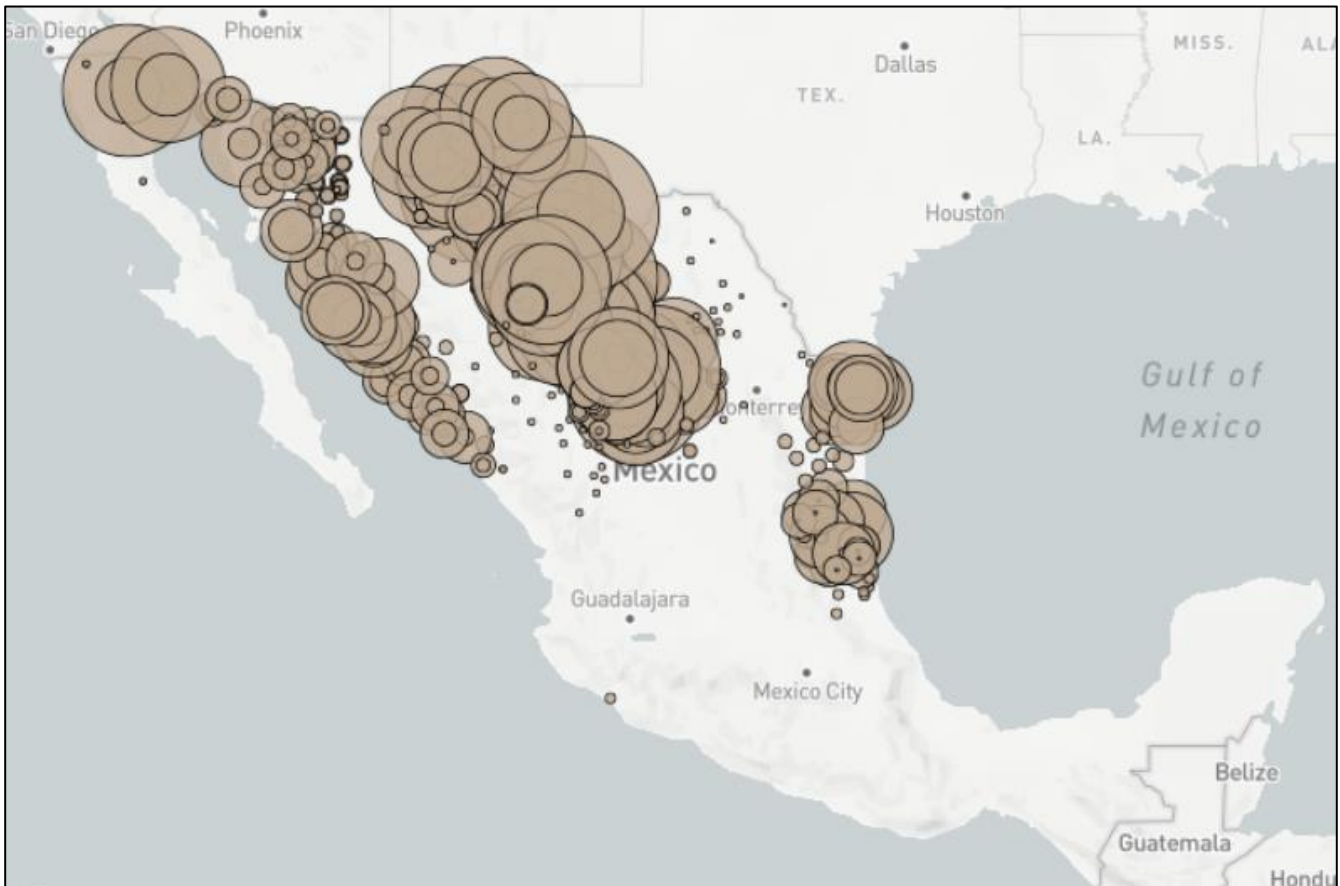


Figura 12. Distribución geográfica de la frecuencia de solicitudes de liberación al ambiente de algodón GM con resolución favorable (incluye todas las fases de liberación; experimental, programa piloto y comercial) <https://bit.ly/3BgaO56>.

Abordar el estudio de las consideraciones socioeconómicas debe hacerse de manera integral, debido a que depende de las particularidades de cada uno de los casos y de los contextos sociales que permitan considerar ámbitos o indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas y afromexicanos involucrados (aspectos económicos, culturales, históricos, ecológicos y salud pública, por mencionar algunos). Cada uno de estos ámbitos se encuentran interrelacionados y no pueden ser abordados de manera aislada. El análisis debe ser efectuado de manera multidisciplinaria, para entender cada una de las relaciones e impactos entre el ámbito social y económico junto los demás elementos ambientales, culturales y territoriales, así como todas sus interacciones.

Es importante resaltar que, en general, los análisis costo-beneficio han prevalecido dentro de los estudios relacionados con las CSE de los OGM, enfocándose principalmente en la rentabilidad y productividad económica, por lo que han sido muy limitados.



Por su parte, los análisis para la evaluación del riesgo asociados con los eventos de los OGM se han centrado en aspectos biológicos y genéticos de los eventos transgénicos y son muy limitados en términos ecológicos, con respecto a la zona en la que se pretende realizar su liberación.

Es de gran relevancia considerar la necesidad de implementar estudios sobre las CSE en cada una de las fases de liberación del AGM. En cuanto a la normativa nacional, dentro de la LBOGM, las CSE aparecen en los apartados sobre fomento a la investigación científica y tecnológica,²³ en el estudio de evaluación del riesgo²⁴ y la consulta indígena,²⁵ misma que debe realizarse de manera previa, libre e informada por lo que resulta indispensable considerar los elementos adicionales para abordar, analizar y cuestionar las consecuencias de dejar a cargo del promovente los estudios de las CSE sin que, posiblemente no se tomen en cuenta de manera integral, los aspectos fundamentales para la bioseguridad del país, como lo indica el artículo 16 fracción V del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM).

Como se señaló previamente, las CSE no sólo se deben reducir a análisis de costo-beneficio, ya que dependen de circunstancias nacionales, regionales y locales muy particulares, así como de diversos elementos ecológicos. Como parte del análisis abordado dentro del grupo de trabajo GT-AGM se consideran los siguientes componentes de manera enunciativa más no limitativa (Tabla 3).

Tabla 3. Componentes socioeconómicos que se proponen incluir en los análisis de las consideraciones socioeconómicas

Componente socioeconómico	Breve descripción
Económicos	Costo-beneficio Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas involucrados Generación y calidad de empleos
Salud pública	Exposición a herbicidas e insecticidas Productos con residuos de herbicidas
Cultura	Prácticas y conocimientos tradicionales Posibles efectos en usos tradicionales del algodón
Ecológicos	Flujo génico a variedades nativas Resistencia de insectos Arvenses resistentes

Otro elemento importante a considerar es el valor biocultural que tiene el algodón en México, por ejemplo, en Oaxaca la semilla nativa de algodón se ha cultivado ancestralmente por los

²³Artículo 28 de la LBOGM

²⁴Artículos 9 fracción 9 de la LBOGM y 31 del Reglamento de la LBOGM

²⁵Artículo 108 de la LBOGM





pueblos Mixtecos de la Costa. La existencia de plantas silvestres de algodón (también llamado “coyuche o coyuchi”) han sobrevivido dada la interacción y manejo cultural del cultivo en la región. Sin embargo, la planta y semilla del algodón nativo se ha ido perdiendo, pues pocas personas lo siembran dada la situación del mercado.

Culturalmente, el algodón posee un gran valor para los pueblos indígenas, ya que es utilizado para la elaboración de las expresiones de su patrimonio cultural, como lo son sus diversos textiles, además se tiene un conocimiento amplio sobre el manejo agronómico del cultivo. Actualmente las comunidades han hecho esfuerzos por recuperar y conservar sus semillas nativas, sin embargo, el hallazgo de la contaminación transgénica de éstas en las comunidades indígenas y afromexicanas, ha generado una afectación a sus recursos genéticos y bioculturales.

b. Investigaciones sobre las consideraciones socioeconómicas

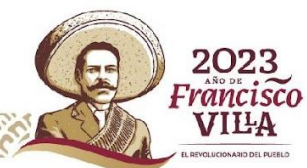
A más de 20 años de la liberación del AGM en el país no existen estudios que aborden de manera integral, detallada y sistemática los aspectos sociales y económicos que incluyan cuestiones bioculturales. Por lo general, las y los productores tienen una percepción errónea sobre los rendimientos del cultivo del AGM. En un inicio se mencionaba que el uso de esta tecnología reduciría el uso de insecticidas, inclusive se menciona que el uso de las tecnologías transgénicas era económicamente rentable. Sin embargo, existe evidencia que argumenta lo contrario; el costo de las semillas y el uso de herbicidas e insecticidas es más alto, a pesar de los rendimientos (Tabla 4).

Tabla 4. Precio de semilla de algodón. P-V. 2021

Variedad	Precio/bolsa
DP 1219B2RF	\$ 6,300.00
DP 1555B2RF	\$ 5,800.00
DP 1441RF	\$ 4,250.00
DP 1835B3XF	\$ 6,700.00
DP1845B3XF	\$ 6,700.00

Bolsa: contiene de 230,000-250,000 semillas

También se ha señalado que el 40% de las y los agricultores estaría dispuesto a usar semillas convencionales si estuvieran disponibles en el país, además de que consideran que las plagas actuales no necesariamente están controladas por las variedades GM. El resultado de investigación publicada en 2018 señaló en encuestas realizadas a los asesores técnicos que el manejo de las mal llamadas malezas se redujo en Mexicali y La Laguna, pero su presencia aumentó en Chihuahua, donde hay cambios drásticos en la composición de las plagas. Lo anterior da a entender que existen efectos adversos al ambiente en donde el AGM se ha





sembrado, así como efectos sobre las comunidades, cambiando los hábitos del manejo agronómico, lo que ha impactado en su economía.²⁶

En cuanto a las necesidades de los productores para el cultivo de algodón se destacó lo siguiente:

- Incertidumbre en precios de venta;
- Acceso al financiamiento;
- Infraestructura de producción;
- Estandarización del producto;
- Almacenes de depósito y despepitadoras;
- Certificación.

Para evaluar la rentabilidad en términos económicos y ecológicos, en relación al uso de la tecnología transgénica (semillas de AGM y paquete tecnológico), es necesario realizar un análisis por región. Por otro lado, es importante resaltar que no hay estudios sobre las CSE, en relación a la salud de las y los productores mexicanos de algodón (situación que se evidenció en el desarrollo de las sesiones de este grupo de trabajo).

4.2. Aspectos sociales, económicos y culturales

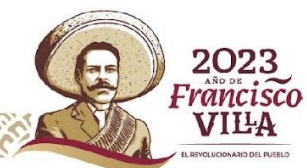
a. Motivos de adopción del algodón GM entre productores.

En el 2020, en México se sembraron en promedio 144,350 ha de algodón en los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora Tamaulipas (Tabla 5). En el principal estado productor que es Chihuahua, la siembra se divide en cuatro regiones, Noreste Ascensión; Norte Valle de Juárez; Centro Sur Meoqui y Centro Sur Ojinaga. El 80% de la producción en ese estado es producido por comunidades menonitas.

Tabla 5. Superficie sembrada con algodono durante 2020

Estado	Superficie (ha)	Regiones algodonerías
1. Chihuahua	103, 691	Región Noreste Ascensión, R. norte Valle de Juárez, R. Centro Sur Meoqui y R. Centro Sur Ojinaga
2. Baja California	18, 450	El valle de Mexicali
3. Tamaulipas	8, 837	Río Bravo, Valle Hermoso, Reynosa y Matamoros
4. Coahuila	8, 529	Cuatro Ciénegas, Fco. I Madero, Matamoros y San Pedro

²⁶ Rocha-Munive, M. G., Soberón, M., Castañeda, S., Niaves, E., Scheinvar, E., Eguiarte, L. E., ... & Souza, V. (2018). Evaluation of the impact of genetically modified cotton after 20 years of cultivation in Mexico. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 6, 82. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00082/full>





5. Sonora	3, 916	San Luis Río Colorado, Costa de Caborca, Costa de Hermosillo, Valle de Guaymas, Valle de Yaqui y Valle del Mayo
6. Durango	927	
Total	144, 350	

En Chihuahua a partir del 2002, la superficie de siembra con el cultivo se incrementó de 20,000 a 170,000 ha en 2018, empleando variedades transgénicas y desplazando con ello a las variedades convencionales. Como antecedente, en 2010 las empresas comercializadoras de semilla de algodón en México promovieron una demostración agrícola en Mexicali, la cual estuvo organizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). En dicha actividad, las empresas nacionales que comercializan la semilla de algodón en el país, retiraron del mercado todas las semillas de tipo convencional para dar cabida únicamente a las transgénicas.

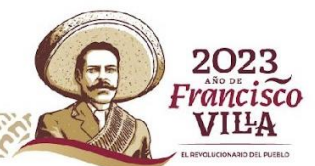
Los productores de Chihuahua, la Comarca Lagunera, así como los representantes de todas las zonas algodonerías tuvieron inquietudes, pues existía resistencia a la siembra de variedades transgénicas porque querían continuar con las convencionales. Sin embargo, no hubo ninguna opción, pues ya no se tendrían disponibilidad de las semillas convencionales. Cabe hacer mención que al tiempo que se hacía dicha introducción de semillas transgénicas, el mejoramiento genético convencional de algodón se redujo y progresivamente se dejó de lado en el país.

Hasta el 2020 en la región de Chihuahua, el 98 % de las personas dedicadas a este cultivo usan tecnología Bt o llamada comercialmente Bollgard y el otro 2 % utiliza transgénicos resistentes al glifosato. Por lo que el 100% de la superficie de las siembras comerciales de la zona norte de México (Chihuahua, Tamaulipas Comarca Lagunera y Noreste de México) utilizan variedades GM.

b. Rentabilidad del paquete agronómico

En los últimos años, la producción ha sido superior a las siete pacas por ha, resaltando que el incremento en la producción no sólo se debe a la introducción de variedades transgénicas, sino también a los ajustes en el manejo agronómico que se le ha proporcionado al cultivo. En este sentido, dentro de estas actividades se pueden destacar las siguientes:

- El uso de camas de siembra a doble hilera ha permitido un ahorro en un 20 % del consumo de agua;
- Uso de suelos salinos ha mejorado la germinación de las semillas;
- La ampliación de los intervalos de riego ha permitido disminuir el estrés hídrico;
- En suelos arcillosos se han mostrado mayores rendimientos;
- Con el uso de una cosechadora de arrastre (stripper) de algodón se ha permitido levantar la producción completa con costos mucho menores a los tradicionales.





c. Consideraciones de producción de las variedades nativas, su uso tradicional y comercialización

En Oaxaca, el algodón es una planta que se ha cultivado en la región por los pueblos Mixtecos de la Costa, la cual ha mantenido su producción por un periodo de 20 a 30 años. Las semillas que se siguen usando son resultado de la dispersión regional.

Culturalmente, el algodón nativo es empleado para la elaboración de la indumentaria tradicional local. Actualmente pocas mujeres artesanas trabajan el algodón nativo, dada la elaboración de las prendas con telar de cintura. La siembra del cultivo disminuyó hace 60 años al surgir la industria textil que usa hilos industriales, lo que fue modificando la forma de elaboración de la vestimenta local; años atrás, cada familia elaboraba su indumentaria tradicional y prendas propias.

4.3 Producción nacional e importación de algodón GM

a. Datos sobre el sector (importación, producción nacional, empleos y las condiciones de los trabajadores, destino de la materia prima, aportación al PIB)

Entre 2015 y 2019 de acuerdo con la FAO, los principales productores mundiales de algodón fueron China, India, Estados Unidos, Uzbekistán, Turquía y Australia. México ocupó la posición número 10 en la oferta de algodón con una participación del 1.15 % del total.

Durante los años 2016 a 2020, de acuerdo al volumen total exportable de semilla de algodón a nivel mundial, Estados Unidos (socio comercial de México) fue el principal país productor con una participación del 41.3 %, seguido por Costa de Marfil con una participación del 21.5 % y Australia con 11.6 %. Otros países que también contribuyen en la oferta internacional son Brasil, Benín, Burkina, Camerún, Argentina, principales países importadores de semilla de algodón.

México ha sido uno de los principales importadores de semillas de algodón GM a nivel mundial, sólo por debajo de Corea del Sur. En el período comprendido de 2016 a 2020 se importó un volumen alrededor de 127,000 toneladas, lo que representó el 17.3 %, con una tasa de crecimiento media anual de alrededor de 16.8 %.

En relación al origen de las importaciones de algodón hueso, en el mismo periodo (2016 a 2020) tuvieron como país de origen Estados Unidos; que aportó un volumen estimado de 190 mil toneladas, lo que representó el 99.9 %. Otros países que también aportaron a dicho volumen fueron Argentina, India, Egipto y Brasil (0.1 %).

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y la Secretaría de Economía (SE) estimaron que en el año 2020 la producción de algodón disminuyó 29.9 % respecto a la obtenida al año anterior. Esta situación fue considerada la peor caída de la producción de los últimos 18 años. El consumo nacional se ha reducido a una tasa media anual de 2.1% durante 2020, en los últimos cinco años pasó de 677,345 toneladas a 621,659 toneladas. La



disponibilidad de este producto sufrió una caída de alrededor del 35.1 % y pasó de 957,636 toneladas a 621,659 toneladas.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, se estima que el 93% del volumen de la producción de algodón se destina a la industria textil para usos de hiladura, fibras, prendas, entre otros; el 3.56 % representan mermas, 2.28 % para exportación y el 1.1% para semilla. El algodón producido en México contribuye con el 2 % del PIB nacional.

Se estima que el valor de la producción de algodón registró una caída de 24.9 %, pasando de \$ 14,454 millones de pesos a \$ 10,854 millones en 2020. De acuerdo con información del Servicio de Información Arancelario Vía Internet de la SE (SIAVI) se tiene identificado como principales destinos de exportación de la producción nacional de algodón hueso a Pakistán (20 % de participación), Turquía (19 %), China (15 %), otros países destino son Vietnam, India, Taiwán, Indonesia, Suiza, Hong Kong, Estados Unidos, por mencionar algunos.

De acuerdo con la encuesta mensual de la industria manufacturera del INEGI, la tasa de crecimiento media anual de 2016 a 2020 de la producción, en términos de valor de la industria textil pasó de tener un valor de \$ 121,817 millones de pesos a \$ 99,004 millones. La producción fue 25.4 % menor a la registrada en el año previo; según datos del censo económico de 2019 del INEGI. Existen alrededor de 99,657 unidades económicas pertenecientes al sector textil las cuales emplean a 552,472 personas de las cuales 396,000 son asegurados del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Con respecto al perfil de los trabajadores agropecuarios y pesqueros, acorde a la posición en el trabajo, se consideran subordinados y remunerados el 47.2 %; los trabajadores por cuenta propia representan el 35.6 %, trabajadores sin pago el 10.5 % y los empleadores representan una minoría con 6.7 %. Con respecto a su nivel educativo el 31.9 % de los trabajadores cuenta con primaria completa, 27.7 % con secundaria completa, 28.4 % con educación media superior, y superior el 12 %.

Del nivel de ingreso mensual que reciben gran parte de los trabajadores (35.8 %) es un salario mínimo, mientras que los empleados que llegan a recibir más de cinco salarios mínimos representan una minoría que se concentra en el 1 %.

b. Implicaciones del T-MEC en el mercado actual del algodón en México (producción nacional e importación de materias primas y productos derivados)

En el primer capítulo del T-MEC, se establecen disposiciones para fortalecer la compatibilidad de medidas sanitarias y fitosanitarias en América del Norte, invitando a que uno o más países de la región consideren las medidas de otros países en el desarrollo de sus propias medidas, es decir, México deberá considerar las medidas con las que cuentan Estados Unidos o Canadá para mitigar el riesgo de algún producto.

En este sentido, en materia de medidas sanitarias y fitosanitarias, México debe asegurar que las autoridades nacionales puedan establecer el nivel de protección que consideren adecuadas para evitar la entrada de plagas y enfermedades al país, teniendo siempre en



cuenta que el objetivo principal es la protección de la vida y la salud de las personas, así como de las especies de flora y fauna en el territorio. Otro de los objetivos incluye la facilitación del comercio evitando medidas que puedan crear barreras innecesarias al comercio.

Para el desarrollo de las medidas sanitarias y fitosanitarias se deben basar en la normativa internacional y en directrices o recomendaciones internacionales acordadas por la Organización Mundial del Comercio desde el Acuerdo MSF que contempla a tres organizaciones: el CODEX *Alimentarius*, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, y la Organización Internacional de Sanidad Animal.

Asimismo, los capítulos 3 sección b (biotecnología agrícola) y 9 (medidas sanitarias y fitosanitarias) del T-MEC, establecen disposiciones sobre biotecnología agrícola con el objetivo de promover la innovación agrícola y la facilitación del comercio de productos de la biotecnología agrícola a través de mecanismos como transparencia, cooperación e intercambio de información y manejo de ocurrencias de presencia de bajos niveles, así como las medidas basadas en ciencia y análisis de riesgo; procedimientos simplificados para la equivalencia y regionalización; transparencia, compatibilidad de las MSF entre los países de la región.

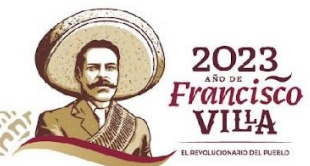
Para el tema de la evaluación del riesgo se ha dado lugar a la autorización de un listado de productos de la biotecnología agrícola, como elemento clave para reducir la probabilidad de perturbaciones en el comercio de éstos productos, por ejemplo, se examinan las solicitudes para la autorización de los productos de manera continua durante todo el año; se toma medidas en caso de que una autorización se encuentre sujeta a vencimiento y se garantice que la revisión del producto se complete de manera oportuna, de ser posible antes de su vencimiento, entre otras acciones. Para ello, existe un grupo de trabajo para la cooperación en el tema de biotecnología agrícola, con la finalidad de tener un intercambio de información y cooperación sobre asuntos relacionados con las políticas y el comercio asociados con los productos de la biotecnología agrícola con el objeto de promover enfoques regulatorios y políticas comerciales transparentes fundamentadas en ciencia y en evaluación del riesgo.²⁷

c. *Estrategias para garantizar el abasto de materia prima a la industria derivada del algodón*

A continuación, se enlistan de manera enunciativa más no limitativa, consideraciones para la formulación de estrategias desde el ámbito del comercio nacional:

- *Conocer información de la cantidad de semillas de algodón GM que se importa y se siembra, así como el número de hectáreas sembradas ilegalmente, con la finalidad de tener un mayor control en materia económica;*

²⁷ Capítulo 3 Agricultura, sección B “Biotecnología agrícola”. Disponible en: <http://www.sice.oas.org/Trade/USMCA/Spanish/03ESPAgricultura.pdf>





- Realizar un análisis detallado del tipo de eventos transgénicos que se están importando y si éstos son autorizados en México o no, por ejemplo, si son para siembra o para otro uso, con la finalidad de tener un mayor control de las importaciones, es importante conocer las características de los eventos y su objetivo;
- Para la integración de estrategias de abasto de materia prima, es necesario conocer la información de la producción textil, con esto, sería posible saber cuántos empleos genera y la calidad de estos, con el fin de monitorear el impacto a nivel nacional de la seguridad y abasto de algodón; y
- Se sugiere homologar el lenguaje entre las diferentes instituciones cuyas facultades están relacionadas al tema de la producción del cultivo de algodón, teniendo las bases conceptuales muy bien definidas para poder interpretar de manera correcta las estadísticas que se elaboran y se ponen a disposición.

4.4 Alternativas tecnológicas con las que se cuenta para la producción nacional

Dentro de las alternativas tecnológicas de producción que han tenido éxito se encuentra la siembra en cama a doble hilera. Mediante esta tecnología se permite el ahorro de 20 % del volumen del agua en un primer ciclo de floración de la planta algodonera. Este arreglo de siembra, cambia la forma de cosechar el algodón; promoviendo la reducción del costo de esta etapa entre \$ 80, 000 y \$ 120,000 pesos por hectárea cosechada.

Dentro del historial de rendimiento del cultivo, se identificó un incremento cuando surgieron las variedades convencionales, entre los años 2000 y 2001. El rendimiento promedio para el estado de Chihuahua (mayor estado productor) era de cuatro pacas por ha, sin embargo, en los últimos años, las producciones han sido superiores a las siete pacas por hectárea.

Aunque el incremento de los rendimientos de la producción se ha explicado por el uso de las variedades transgénicas, mucho tiene que ver el manejo agronómico para la protección fitosanitaria, por ejemplo, el mayor éxito del cultivo se deriva del hecho de utilizar altas poblaciones de plantas en surcos estrechos (0.76 m de separación entre cada hilera de plantas), comparado con lo que normalmente manejaba (surcos a un metro de separación), reduciendo un 25 % de la superficie, lo que le da mayor oportunidad a la planta de madurar más rápido; en zonas desérticas la evaporación disminuye y como consecuencia se reduce el consumo del agua.

En otro caso, durante 2020, en las diferentes zonas productoras de Chihuahua, noroeste (Ascensión), norte (Valle de Juárez), Centro (Meoqui) y Centro sur (Ojinaga), no tuvieron presencia de insectos plaga como lo son el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*), así como del de picudo algodonero (*Anthonomus grandis*). Lo anterior le ha permitido a la región alcanzar el estatus fitosanitario libre del picudo algodonero. En el caso del gusano rosado, desde el año 2009 se alcanzó este nivel. Esta categoría es emitida por el Departamento de Agricultura de EU, y a nivel nacional por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través del SENASICA.



Producción de algodón a partir de variedades nativas, sus condiciones de producción, manejo y mercado actual

Existen experiencias de comunidades que a la fecha siembran algodón nativo, tal es el caso de la Costa del estado de Oaxaca, donde la planta de algodón es considerada ancestral y se ha cultivado por los pueblos mixtecos de la región. Los colores más sobresalientes que manejan son el café coyuchi; el bayo y el blanco, de la primera, sus fibras son más pequeñas pero muy resistentes. Otra de las características de esta variedad es que las plantas con el tiempo siguen produciendo algodón (20 hasta 30 años de edad), sin embargo, no se cultiva mucho en la región.

Existe otra variedad de algodón nativo que se cultiva anualmente, su semilla se comenzó a rescatar desde hace 12 años por su utilidad en la indumentaria tradicional que algunas mujeres artesanas trabajan. A partir del año 2010, en los municipios de San Juan Colorado, Pinotepa de Don Luis, Santa Catarina, Oaxaca, se identificó a algunas personas que sembraban estos algodones. Para el 2012, algunos productores organizados establecieron una siembra donde se logró cosechar un volumen aproximado a tres kilogramos de semillas nativas, y cosecharon aproximadamente 300 kg de algodón en greña, tanto de color coyuchi como blanco. De esta manera se comenzó a impulsar la siembra de la variedad de algodón nativo y se consiguió abarcar seis municipios en la región arriba mencionada.

En la actualidad, cerca de 22 productores siguen cultivando algodones nativos en la región de la Costa de Oaxaca, donde seis municipios están impulsando la siembra del algodón en los pueblos y comunidades indígenas y afro mexicanas, y se han distinguido por despertar el interés en las mujeres artesanas para volver a trabajar el algodón por su fibra natural, además, esta actividad es considerada una herencia ancestral cuyo principal objetivo es que el trabajo con el algodón nativo de forma artesanal no desaparezca.

A partir de que se inició nuevamente la siembra de algodón, se ha observado que las personas vuelven a usar su indumentaria tradicional elaborada a base del algodón nativo y así lo refieren las personas productoras de dicha región. Es importante mencionar que la siembra de este cultivo tuvo un declive muy importante hace seis décadas; situación que se volvió un grave problema, debido al surgimiento de la industria textil que modificó la forma de elaborar las vestimentas locales. Es importante mencionar que la siembra del algodón nativo se estaba perdiendo.

En cuanto a la producción en los seis municipios (San Juan Colorado, Pinotepa de Don Luis, San Pedro Jicayán, San Adres Huaxpaltepec, Santa Catarina y San Pedro Tututepec), con la conciencia que se ha despertado hacia el uso de variedades nativas, se tiene más semilla de algodón coyuchi, blanco y bayo. Se ha logrado conseguir semilla de algodón de otros colores; verde y rojo que es similar al coyuchi, pero con un tono más fuerte, y las y los productores tienen considerado obtener cinco colores más.

Retomando la actividad de los 22 productores en la región de Oaxaca, han sembrado cada año una superficie de 15 hectáreas. Su producción se encuentra en la zona de ladera, y va



desde pequeñas áreas de 2000 a 5000 m², en comparación con los productores que están en zona de planicie donde se siembran alrededor de dos hectáreas. Anualmente, el total de producción por todas y todos las y los productores es un volumen de tres toneladas. Esta cosecha es vendida a una microempresa que procesa la fibra de manera artesanal.

Las y los productores consideran importante continuar cultivando el algodón nativo de forma artesanal y avanzar con este pequeño mercado, en donde se vende el total de la cosecha; en ocasiones teniendo una demanda que supera su producción.

Es importante aclarar que en la actualidad este grupo es el único en la Costa de Oaxaca que se encuentra sembrando el algodón nativo a una pequeña escala, pero significativa. Cabe precisar que el costo de producción de algodón artesanal que se produce en la región de la costa de Oaxaca no es redituable. Este oscila entre \$120.00 pesos por kilo cosechado, y el precio que se maneja actualmente para la pequeña micro empresa que compra la cosecha es de \$85.00 a \$90.00 pesos por kilo de algodón en greña. Sin embargo, las y los productores promueven la concientización de que esta planta de algodón es muy importante porque es una herencia cultural de los pueblos mixtecos de la Costa, además de todo el trabajo que se realiza sembrando esta variedad de algodón nativo para que no se pierda la semilla y la forma artesanal en que se trabaja cuidando el suelo, el medio ambiente, el agua y la siembra de forma ecológica. De tal forma que el algodón que se está cosechando es una fibra natural, sin contaminación de agroquímicos.

La comercialización de este algodón ha sido un impulsor de emprendimiento que ha generado ideas para la certificación de la semilla, sus métodos de producción, el hilado y prendas de vestir como rebozos, servilletas, entre otros. Consideran retomar métodos de producción nativa, cuya tradición tiene la intención de preservar la herencia hacia las futuras generaciones y ser reconocidas y reconocidos por el cuidado de la tierra, preservación de la semilla que tienen las y los productores al momento de cultivar el algodón de la Costa de Oaxaca.

2. Discusión y problemática detectada

México presenta un contexto particular, tanto social, ecológico y cultural debido a que es centro de origen del algodón, concentrando la mayoría de las variedades nativas en la región sur del país.

Hay estudios que han reportado la existencia de especies nativas de algodón en 27 Estados de la república mexicana y esto no es algo menor, tomando en cuenta los estudios sobre el flujo génico y las evidencias de transgenes en variedades nativas (Figura 13).

Es necesario incentivar y fomentar la investigación para contar con alternativas tecnológicas que sean competitivas y acordes a los contextos ecológico y social de cada una de las regiones donde se siembra el algodón. Tomando en consideración la dependencia de México a las compañías transnacionales, para la producción de algodón e incluso para la investigación del AGM.

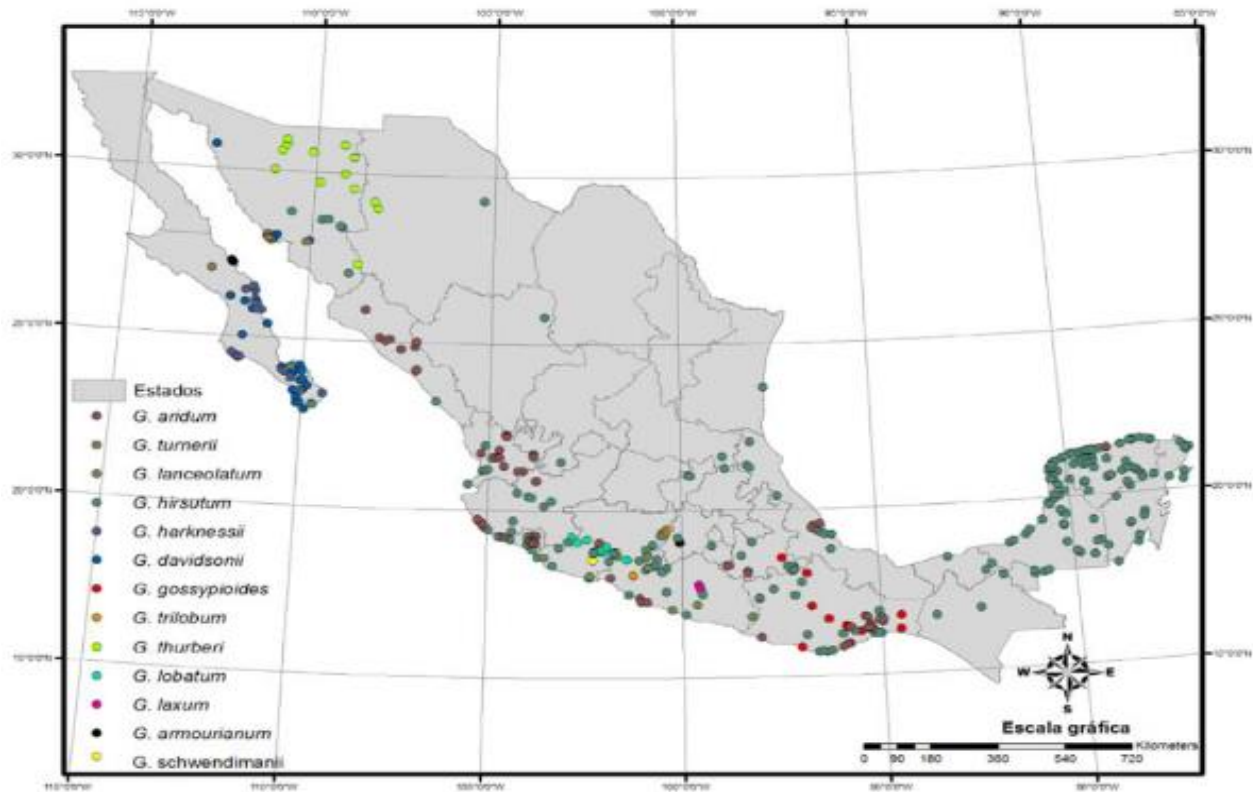


Figura 13. Estados de la república mexicana donde se han reportado la existencia de especies nativas de algodón (Pérez-Mendoza, et al. 2016).

Analizar el tema de la generación y calidad de los empleos, en términos cualitativos que aborden la calidad de vida de las personas en el ámbito de la salud pública, con respecto a la exposición a herbicidas e insecticidas. Asimismo, es de gran relevancia generar estudios que permita evidenciar la disminución del uso de insecticidas con respecto a la siembra de algodón resistente a plagas. Por mencionar un ejemplo, las experiencias en investigaciones en Argentina, han evidenciado la presencia de residuos de glifosato en diferentes productos de higiene personal producidos a base de AGM.

A partir del año 2010 se retiraron del mercado las semillas convencionales para dar cabida únicamente a las generadas mediante tecnología transgénica, situación que ha puesto en resistencia a las y los productores de algodón nativo, debido al conocimiento y herencia cultural que poseen.

En relación a la cadena de valor en la producción de algodón convencional, si bien se generan empleos en el eslabón primario de la cadena productiva, éstos son de bajos ingresos y de precariedad para las y los trabajadores, esto cambia conforme avanza el puesto en la cadena de producción.



Las necesidades de las y los productores de algodón se relacionan con la incertidumbre en los precios de venta, el acceso al financiamiento, la infraestructura de producción, estandarización del producto, almacenes de depósito y despepitadoras, así como la certificación de calidad de la fibra.

Con respecto a la producción nacional, no se cuenta con información estadística pública, debido a esta situación no es posible monitorear dicha producción en el país. El comportamiento global del consumo de fibras desde 1960 a 2020 ha mostrado que a mediados de la década de los 90 se tuvo un auge muy importante que se puede explicar debido a que posiblemente fueron materiales más económicos para la población que permitían cubrir sus necesidades, lo que generó el crecimiento a un ritmo superior, en comparación a la lana (fibra de origen animal).

Con respecto a la contaminación transgénica de las variedades nativas, geográficamente las diferentes zonas productoras de algodón no se encuentran aisladas. Debido a esta característica los herbicidas han contaminado las poblaciones nativas, sobre todo por la condición de deriva. Es preciso mencionar que la aplicación aérea de herbicidas se encuentra prohibida en estados como Baja California y Sonora.

3. Conclusiones y recomendaciones

A más de 20 años de la liberación de este cultivo en el país, no existen estudios que aborden la temática de manera integral. Existe investigación sobre la liberación de este cultivo en el país y del algodón en general, pero no de manera sistematizada detallada y con una visión integral de los componentes sociales y económicos que incluyan los aspectos bioculturales, teniendo en cuenta la dependencia de México a las semillas de las compañías trasnacionales para la producción de algodón e incluso para la investigación de AGM.

Las consideraciones socio económicas engloban todos los aspectos y condiciones sociales, culturales y económicas que forman parte del contexto nacional, las cuales son fundamentales para la toma de decisiones y el análisis de los efectos de los OGM en los sitios donde se pretenden liberar. Estos estudios permiten tener un panorama más amplio sobre los efectos de la adopción del AGM. Ejemplo de ello es la diferencia económica productiva entre la variedad genéticamente modificada y la convencional, es el costo de la semilla, el cual es mayor en las GM.

Las consideraciones socioeconómicas las podemos presentar en dos momentos importantes de la evaluación de los OGM, en la evaluación social *ex ante*, es decir una evaluación previa y la consulta a la resolución de los permisos, la cual no debe quedar a consideración de los promoventes. En este sentido, es relevante cuestionar si la consulta indígena está abonando a la integración de los aspectos sociales, y qué tanto se está tomando en cuenta ante la previa emisión de un permiso de liberación de los OGM.

Para que la consulta indígena también aborde una serie de análisis socioeconómicos, será importante que cumpla con los estándares internacionales en la materia y que ésta sea



previa, libre, informada y culturalmente adecuada; lo que resulta en un proceso complejo, y con esto se permitiría abordar el tema en cuestión de una forma integral.

Asimismo, la discusión sobre el enfoque de Derechos Humanos y las evaluaciones sociales *ex post*, que tienen que ver con todos los efectos, una vez liberado el cultivo del AGM, en relación con aspectos socioambientales y bioculturales, como la introgresión genética, la salud humana, los riesgos económicos a corto y mediano plazo (resistencia de plagas y arvenses, fuentes de empleo y condiciones laborales), traducidos en la mayoría de los casos respecto al AGM y su rentabilidad económica, situado en un contexto particular social, ecológico y cultural.

Cabe señalar que han prevalecido los estudios de costo beneficio, pero no así los enfocados a aspectos socioculturales. La rentabilidad económica no garantiza beneficios económicos en toda la cadena productiva a corto y largo plazo. Se requiere desarrollar investigación para contar con alternativas tecnológicas que sean competitivas y acordes a los contextos ecológico y social de las regiones donde se cultive el algodón. Se concluye que el 47 % de los trabajadores en el sector agropecuario y pesquero en su mayoría pertenecen a un grupo subordinado y remunerado. El nivel de ingreso mensual que reciben gran parte de los trabajadores (35.8 %) es de un salario mínimo.

Dentro de las estrategias para garantizar el abasto de algodón como materia prima a la industria, es contar con datos estadísticos relativos a la producción. En este sentido se sugiere realizar un análisis detallado sobre los tipos de eventos que se están importando y si esto se encuentran autorizados en México, con la finalidad de tener un mayor control de las importaciones de los OGM. Se hace necesario adoptar estándares de importación en bioseguridad más rigurosos como los que se aplican en otros países del mundo.



Eje 5: Participación social y difusión de información sobre la bioseguridad

1. Fundamentación jurídica

El derecho a la consulta a pueblos y consentimiento de los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas, se encuentra plasmado en diversos instrumentos normativos nacionales e internacionales (vinculantes y no vinculantes) que sustentan los principios y los mecanismos a través de los cuales se deben de llevar a cabo, con el fin de garantizar su participación y, de esta forma, ejercer su libre determinación y autonomía. Algunos ejemplos de estos instrumentos son el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (artículos 6°, 7°, 15°, 17° y 30°; la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas artículo 3, 5, 18, 19 y 32; la Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas artículo XXIII; la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo dos), la Ley del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas que aboga la Ley de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (artículos 4 fracción XXIII, 5, 6 fracción VII, y la Ley Federal de Protección del Patrimonio Cultural de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afroamericanas, artículo 8.

En el caso de la liberación de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) al ambiente, el artículo 108, párrafo tercero de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) se establece que:

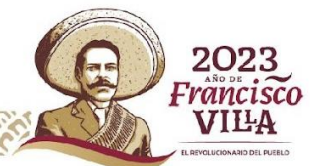
...

La CIBIOGEM, además, realizará los estudios y las consideraciones socioeconómicas resultantes de los efectos de los OGMs que se liberen al ambiente en el territorio nacional, y establecerá los mecanismos para realizar la consulta y participación de los pueblos y comunidades indígenas asentadas en las zonas donde se pretenda la liberación de OGMs, considerando el valor de la diversidad biológica.

Conforme a lo anterior, se ha establecido el “Protocolo de Consulta a Pueblos y Comunidades Indígenas Asentadas en las Zonas donde se Pretenda la Liberación de OGMs” aprobado por el Pleno de la CIBIOGEM en el año de 2014. Este instrumento debe ser analizado a la luz del actual enfoque en materia del derecho a la consulta y consentimiento indígena, y, en su caso, ser armonizado.

En lo que respecta a las estrategias de divulgación sobre bioseguridad del algodón GM, el artículo 23 del Protocolo de Cartagena sobre la bioseguridad en la biotecnología (PC),²⁸

²⁸ Protocolo de Cartagena. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159678/22.-PROTOCOLO_DE_CARTAGENA.pdf





alienta a las partes a llevar a cabo actividades de concienciación y de participación del público dentro de la normativa nacional.

En el marco jurídico nacional en materia de participación y comunicación sobre los temas de bioseguridad, los artículos 2 fracción XIV; 9 fracción XVIII, de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados; 96 a 100 de las Reglas de operación de la Cibiogem, abordan los mecanismos de participación ciudadana y también refieren al Sistema Nacional de Información en Bioseguridad (SNIB) (artículo 108 de la LBOGM) y el Registro Nacional de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RNB-OGM) (artículo 109 de la LBOGM), los cuales forman parte de los mecanismos de difusión.

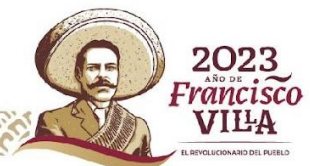
2. Antecedentes consultas a pueblos y comunidades indígenas relacionados con el algodón GM

En la experiencia de consulta indígena para el caso de liberación al ambiente de algodón genéticamente modificado (AGM), se llevaron a cabo los procesos de consulta previa; no obstante, ningún proceso de consulta se apegó al *“Protocolo de Consulta a Pueblos y Comunidades Indígenas Asentadas en las Zonas donde se Pretenda la Liberación de OGMs”*²⁹ aprobado por el Pleno de la Cibiogem en 2014. En general, se presentó la misma información y se utilizó el mismo diseño de la consulta, sin contextualizar cada una de las regiones o a las comunidades correspondientes.

Algunas características de las experiencias en los procesos de consulta indígena relativas al cultivo de algodón genéticamente modificado son las siguientes:

- De los 40 casos registrados, sólo en 21 se llegó a la fase de acuerdos previos que se constata con el acta correspondiente; esto debido a diversos motivos; por ejemplo, nula asistencia del público convocado, o las personas que se presentaron no se identificaron como indígenas. Cabe destacar que, para detonar el proceso de consulta, previamente la Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem debió constatar que había presencia indígena a través de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), ahora Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), situación que efectivamente fue confirmada.
- La SEj se debió comunicar a las autoridades municipales o estatales y de ser posible, con las autoridades de pueblos y comunidades indígenas reconocidos en la zona para

²⁹ Protocolo de Consulta a Pueblos y Comunidades Indígenas Asentadas en las Zonas donde se Pretenda la Liberación de OGMs. Disponible en: https://conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/vigente/mecanismo_consulta_pueblos_y_comunidades_ind%C3%ADgenas_zonas_liberacion_OGM.pdf





acordar la visita; en los casos donde no se lograba contactar de manera directa a las personas representantes, se contactaba a las autoridades locales. En la mayoría de los casos, la convocatoria consistía en vocear que se realizaría la consulta en la cabecera municipal, uno o dos días antes y se colocaban algunos carteles; si nadie se presentaba se registraba “sin sujeto de consulta” y posteriormente ya no se regresaba al sitio para verificar que alguien más hubiese querido participar. Aunado a este problema, un factor importante a considerar, en el norte del país, es que se registraba presencia indígena, pero no necesariamente originaria de la zona, ya que muchas son personas migrantes dedicadas a ser personas jornaleras agrícolas.

- En cada uno de los procesos, las autoridades que estaban presentes fueron representantes de la CDI y el personal de la SEj de la Cibiogem, acompañados por el personal del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Los viáticos para la SEj provenían del Conahcyt por ser parte de sus unidades administrativas, mientras que para el IICA provenían de una asignación directa del Fondo para el Fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo Cibiogem), con un apoyo de más de seis millones de pesos para que se llevaran a cabo las consultas. Otras autoridades recurrentes eran SAGARPA (ahora SADER), ya sea a nivel federal o los representantes de las oficinas estatales y en algunas ocasiones personas servidoras públicas del SENASICA, SEMARNAT y COFEPRIS; en tanto que la participación de algunas autoridades de las comisiones estatales de Derechos Humanos, eran poco frecuentes.
- No se tiene evidencia de que se haya organizado algún comité de consulta para diseñar su proceso, en donde, desde el inicio del proceso se manifestara la participación de los pueblos y comunidades indígenas. Asimismo, en ningún caso se llevaron a cabo los estudios de impacto previo o estudios sobre las consideraciones socioeconómicas y culturales sobre los potenciales impactos ambientales.
- En la **fase de acuerdos** previos se presentaba una propuesta de programa de trabajo que proponía la SEj; en su diseño no se contaba con la participación de los pueblos y las comunidades. En los casos donde se llegaba a **la fase informativa**, el personal de la SEj con el acompañamiento de IICA presentaban información relativa a los OGM, como la legislación interinstitucional en materia de bioseguridad de los OGM (sin mencionar nada de la legislación internacional o el principio precautorio), la evaluación de inocuidad de los OGM, características, mejoras y posibles riesgos del AGM, posibles impactos al medio ambiente de los OGM de manera general, sin contextualizarlos geográfica o bioculturalmente.



- En muchos casos, el desahogo de las siguientes fases de la consulta se llevaba a cabo el mismo día, es decir, tanto la fase informativa como la deliberativa.
- En la mayoría de los casos se contaba con un intérprete o traductor; no obstante, existía un sesgo de la información, por ejemplo, en las presentaciones se destacaban los beneficios potenciales del AGM para la región, dejando a un lado los impactos potenciales del uso paquete tecnológico asociado al cultivo.
- Se tienen casos donde no se conoce si se otorgó o no el permiso de liberación, debido a que la información que dejó la administración pasada en el Registro Nacional de Bioseguridad de OGM aparece sin dato. Cabe hacer mención que, a la fecha, se le está brindando la debida atención, con participación del SENASICA.
- Como se advierte de lo antes expuesto, durante las administraciones anteriores, no se cumplió con el objetivo principal de proteger los derechos sustantivos de las comunidades indígenas a través de la consulta, al omitir elementos básicos comprendidos en los estándares normativos nacionales e internacionales, lo que refleja que su finalidad radicó únicamente en cumplir con los requisitos para el otorgamiento de permisos para la liberación al ambiente de algodón GM.

Conforme a las aportaciones de las personas integrantes del GT-AGM se tienen las siguientes líneas temáticas que contribuyeron al análisis de la “Consulta a pueblos y comunidades indígenas” en el marco de la liberación del algodón genéticamente modificado:

- a. Se presentó el instrumento de consulta de la Cibiogem “Protocolo de consulta y participación de los pueblos y comunidades indígenas asentadas en las zonas donde se pretenda la liberación de organismos genéticamente modificados”. El cual está vigente desde el año 2014, no obstante, conforme a una revisión de los procesos de consulta llevados a cabo, se mostró que no se dio seguimiento a dicho protocolo. La experiencia de la Cibiogem en materia de consulta (en sus anteriores administraciones) muestra una importante omisión en la aplicación adecuada y oportuna de las fases que la comprenden, resultando en una violación de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas que pasaron por dicho proceso.
- b. Se amplió el tema con algunos elementos importantes de la consulta, misma que por sus cualidades específicas se distingue de otros mecanismos de participación. La consulta previa, libre e informada, es un derecho colectivo de los pueblos y comunidades indígenas, donde el Estado tiene la obligación de implementar mecanismos de diálogo con la finalidad de garantizarlo (el Estado debe implementar la consulta siempre que exista una medida administrativa o legislativa que sea



susceptible de afectar los derechos de los pueblos indígenas). Asimismo, la consulta es un derecho que le permite a las comunidades tomar parte de las decisiones en asuntos de su interés en aras de poder garantizar otros derechos sustantivos, como la utilización o el aprovechamiento de sus recursos naturales, de sus tierras y territorios o el cuidado de su patrimonio material o inmaterial. Desde el año 2018, el órgano técnico para llevar a cabo los procesos de consulta es el INPI.

- c. Otros elementos que se añadieron al tema de consulta indígena fueron algunas experiencias de consulta en el estado de Chihuahua. Su marco jurídico, los principios y las etapas enfatizan que la consulta es el mecanismo que permite la garantía de otros derechos. Se describieron dos procesos de consulta general, uno a nivel estatal y seis consultas nivel comunitario o regional, donde se resaltó la forma por la cual la autoridad tiene que establecer un diálogo con las comunidades a través del establecimiento de diversas sedes para la realización de las asambleas.

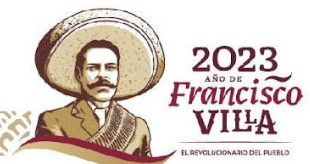
b. Estrategias de divulgación

Dentro del derecho internacional de los derechos humanos no existe como tal un instrumento jurídico que indique que las consultas tienen o no un carácter vinculante,³⁰ no obstante, puede serlo en cuanto el objeto de la consulta sea el consentimiento donde se establecen algunos presupuestos que se deben de cumplir. En el caso de la Cibiogem, se cuenta con un Protocolo de Consulta y Participación de los Pueblos y Comunidades Indígenas asentadas en las zonas donde se pretenda la liberación de organismos genéticamente modificados aprobado por el Pleno de la Comisión en 2014.

Las actividades de difusión, concienciación y participación pública, están enmarcadas dentro de los mecanismos normativos que para tal efecto han sido diseñados, como parte de la política pública de bioseguridad integral, no se tiene un mecanismo de difusión específico para cada cultivo o para cada temática en particular, cuenta con una política pública que cumple con una serie de criterios para la difusión, concienciación y participación pública dentro de las diferentes actividades de la Comisión.

³⁰ El artículo 6 del Convenio 169 de la OIT, vinculante para el Estado mexicano, en su numeral segundo establece: ... "Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas."

Si bien es cierto que no establece una vinculación de manera textual, al contemplar como finalidad la obtención del consentimiento previo libre e informado de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, o en su caso llegar a acuerdos, no se puede obviar ni otorgar autorizaciones si dichos pueblos y comunidades niegan la implementación de la medida a realizar por parte de la autoridad. No se omite mencionar que el Convenio 169 es vinculante para el Estado mexicano.





Para el caso del algodón genéticamente modificado existen algunas de estas actividades, integradas en el RNB-OGM, así como en el Ecosistema Nacional Informático de Bioseguridad de OGM, destacando la información geográfica y estadística de las solicitudes de liberación al ambiente, las cuales son de acceso al público en general.³¹ También se cuenta con compilados de información científica que abordan diversas temáticas (aspectos científicos, socioeconómicos y éticos) relacionados con el algodón genéticamente modificado, disponibles a través del microsítio de la Cibiogem y en diversas publicaciones de redes sociales, seminarios y talleres de capacitación.

Relativo a las actividades que se llevan a cabo desde la actual administración de la Cibiogem, se planteó que la difusión y la participación pública se deben realizar desde el enfoque de bioseguridad integral. En este sentido, las diferentes actividades que abordan el tema del AGM están agrupadas en tres áreas: difusión de la información, acceso a la información y la participación, educación y acceso universal al conocimiento:

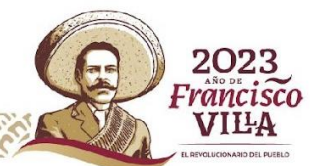
- a. **Difusión de la información:** se refiere a la información que principalmente se publica a través de diferentes medios, sobre todo en el SNIB y el RNB-OGM, y difundidas a través de las redes sociales de la Cibiogem;
- b. **Acceso a la información y la participación:** se refiere a la participación pública en la cual se desarrollan actividades que propician una mayor interacción entre el público y grupos de investigadoras e investigadores que sean personas expertas en los diferentes ejes temáticos concernientes a la bioseguridad integral. Esta línea también aplica a la participación de personas servidoras públicas para que desde sus atribuciones y facultades atiendan diferentes áreas y temas de bioseguridad;
- c. **Educación y acceso universal al conocimiento:** este nivel es el más complejo, ya que implica la participación y la integración de la ciudadanía.

Sobre el tema de los contenidos de información de los organismos genéticamente modificados en los libros de texto gratuito de la SEP, también se abordó, tomando en cuenta que son un medio importante de difusión para la información sobre el tema.

3. Discusión y problemática detectada

Conforme al trabajo desarrollado en este grupo, se destacó la necesidad de identificar a los sujetos de consulta. Bajo este contexto, se solicitó tomar como referencia el ejercicio de consulta del proyecto realizado para el Tren Maya. Para este caso, el INPI señaló los siguientes elementos:

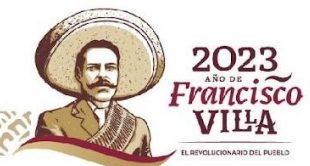
³¹ Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/sistema-nacional-de-informacion>; Registro Nacional de Bioseguridad de OGM: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/sistema-nacional-de-informacion/registro-nacional-bioseguridad-ogms>.





- En México no existe un catálogo de comunidades indígenas,³² sólo hay algunas legislaciones y entidades de la república que han tenido avances significativos construyendo sus propios padrones o catálogos estatales de comunidades (bajo la premisa de que el artículo 2° Constitucional establece que es facultad de las entidades federativas llevar un registro de estas comunidades). Esto es un reto práctico, debido a que el sujeto titular del derecho a la consulta es el pueblo o la comunidad, y no se consulta a las personas indígenas en lo individual, por tanto, el mecanismo de consulta tiene que buscar la anuencia de la comunidad por conducto de sus mecanismos internos de toma de decisiones, cada comunidad tiene su propio sistema normativo y en cada proceso el Estado se tiene que ajustar a las reglas internas de la comunidad y obtener ya sea un acuerdo o el consentimiento para la adecuada aplicación de la consulta.
- En el caso de los OGM, existen al menos dos dependencias que están involucradas; la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quienes se encargan de las resoluciones de las solicitudes de liberación y por disposición de la propia ley, queda a cargo de la Cibiogem el implementar los procesos de consulta como autoridad responsable, coordinando los trabajos de las diferentes instituciones involucradas.
- Dentro de las principales dificultades detectadas en la aplicación de la consulta, se encuentra el tema de la identificación de la zona donde se pretenda llevar a cabo la liberación (polígono de liberación), considerado el espacio físico que va a ocupar el permiso, lo que implica una valoración de características y consecuencias diferenciadas y se tienen que hacer análisis para verificar hasta dónde se pueden tener los impactos de esos permisos sobre las tierras y territorios de los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas. La liberación de un organismo genéticamente modificado puede llegar a vulnerar derechos no solamente sobre las tierras y territorios, sino también sobre el medio ambiente, los recursos naturales y las afectaciones que tienen que ver con la forma de organización de la vida comunitaria.
- Para el caso de la consulta del Tren Maya, los sujetos de consulta fueron las autoridades indígenas, entre las que figuraron las autoridades municipales agrarias civiles tradicionales; en específico, para este proceso se diseñaron mecanismos de consulta a través de asambleas regionales (este mecanismo permite en un primer

³² El Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas se encuentra en proceso de conformación, hasta la fecha.





momento establecer un diálogo general y recabar las opiniones de todas las comunidades dentro de las áreas de influencia).

- *El alcance de los consensos para la toma de decisiones, es decir, si existen discrepancias entre los miembros de la comunidad. Los argumentos para este cuestionamiento fueron:*
 - Todos los mecanismos de consulta se rigen a través de principios y uno de ellos es el deber de acomodo que se recoge del derecho internacional y que se adopta en cada mecanismo particular de consulta. Esto implica que el Estado tiene que ajustar, y en algunos casos puede cancelar el plan o proyecto con base en los resultados de la consulta, o bien, se debe brindar la justificación con los motivos debidamente razonados en caso de que decida continuar con el proyecto propuesto.
 - Otro principio relevante es el deber de adoptar decisiones razonadas. En caso de que una decisión sea sometida a consulta de diferentes comunidades, y en el proceso de diálogo unas estén de acuerdo y otras no, el Estado, en función de respetar los derechos de cada comunidad al tomar la decisión final, debe activar el principio de acomodo y brindar las razones por las que desea continuar con la decisión tomada. Estas razones deben comunicarse a las comunidades involucradas.
- *Determinación del polígono donde se aplican los derechos colectivos de las comunidades indígenas respecto a la siembra de AGM:*
 - Liberar OGM en regiones habitadas por comunidades indígenas implica considerar los impactos ambientales y las afectaciones a los pueblos y comunidades en términos de su derecho al territorio y a un medio ambiente sano. Ante esto, lo que se debe de establecer son regiones de afectación, debido a la interacción de los OGM con el medio ambiente, lo que va mucho más allá del terreno del cultivo. Estas actividades pueden afectar la conservación y preservación del territorio.
 - Es fundamental la determinación del polígono en cuanto al cultivo de AGM, aun cuando no se hayan realizado las consultas de manera oportuna. Se llevan 25 años de liberaciones de AGM, y existe evidencia ampliamente fundamentada sobre los impactos a diversas comunidades que presentan afectaciones sobre sus variedades nativas de algodón, sobre todo en el tema de contaminación de transgenes, lo cual repercute en la forma en la que se organiza la comunidad y de



los elementos que la componen (siembra, cosecha, hilado y tejido de algodón). Además, al existir falta de información precisa, se tiene la inseguridad de que pueden ser demandados o acusados por la presencia de transgenes en sus semillas, siendo que el algodón es parte de su patrimonio, sumado a la inseguridad de no poder comercializar sus productos como antes de que fueran contaminados.

- *Determinación de las autoridades indígenas para poder aplicar sus derechos colectivos:*
 - Conforme a su derecho a decidir sus formas internas de convivencia y organización social, económica, política y cultural, aplicando sus propios sistemas normativos, los pueblos y comunidades indígenas eligen de acuerdo con sus normas, procedimientos y prácticas tradicionales a las autoridades o representantes. En tal sentido, se deberá conocer, previo al ejercicio de consulta, la forma de organización, así como los mecanismos de toma de decisión de las comunidades en cuestión.
- *Autoridades responsables del proceso de consulta y mitigación de daños:*
 - De acuerdo al Convenio 169 de la OIT, la consulta deberá realizarse a través de las instituciones representativas, tomando en cuenta que esto depende de la particularidad de cada consulta;
 - Para el caso de la consulta en materia de OGM, las instancias responsables de llevarla a cabo son aquellas que se encargan de otorgar los permisos de liberación;
 - Las autoridades antes de otorgar el permiso deben considerar los posibles impactos que pudieran ocasionar los OGM, sobre todo si hay población indígena. Conforme al *Protocolo de Consulta a pueblos y Comunidades indígenas asentadas en la Zonas donde se pretenda la liberación de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs)* aprobado por el Pleno de la Cibiogem en 2014, las autoridades responsables de la consulta serán aquellas que participen en la resolución del trámite de la solicitud de permiso de liberación al ambiente de los OGM, según lo estipula la LBOGM, con el apoyo de coordinación de la Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem, teniendo en cuenta que, ante los impactos causados por omisiones a sus atribuciones, les correspondería tomar acciones tendientes a la mitigación de las afectaciones correspondientes;
 - Las comunidades y pueblos indígenas tienen el derecho de ampararse en todo momento ante cualquier acción administrativa donde se dio un permiso de liberación de OGM y donde no les fue consultado o se hayan omitido partes del proceso de la consulta.



- *Órgano Técnico y Órgano Garante dentro de las consultas indígenas:*
 - Pueden fungir como órganos garantes dentro de la consulta, aquellas instituciones con la calidad y con las atribuciones para garantizar que el proceso se está realizando de forma adecuada, con base a los derechos humanos y en los principios relacionados al respecto (por ejemplo, la autonomía y la libre determinación y el derecho al territorio y su conservación por parte de los pueblos);
 - El órgano garante puede ser la Comisión Nacional de Derechos Humanos, y en los estados las comisiones estatales de Derechos Humanos;
 - Conforme a su ley de creación, el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, es el órgano técnico en los procesos de consulta previa, libre e informada, cada vez que se prevean medidas legislativas y administrativas en el ámbito federal, susceptibles de afectar los derechos de los pueblos y comunidades indígenas.

Experiencias de consulta indígena desde la Cibiogem

- Las consultas que se llevaron a cabo durante la administración anterior no se apegaron al *“Protocolo de Consulta a Pueblos y Comunidades Indígenas Asentadas en las Zonas donde se Pretenda la Liberación de OGMs”* aprobado por el Pleno de la Cibiogem en el año de 2014. Aunado a esta irregularidad, se tiene que las consultas se empezaron a llevar a cabo hasta el 2016, dejando sin proceso de consulta a los permisos otorgados a partir del 2015 hacia atrás.
- A partir del análisis que se ha llevado a cabo de estos procesos, se evidencia que en diversos casos se trató de cumplir con varias fases de la consulta en una sola reunión o asamblea con la comunidad.
- No se realizó la plena difusión de las convocatorias en tiempo y forma para dar tiempo suficiente a los sujetos de consulta de participar. Derivado de ello hay varios procesos que resultaron “sin sujeto de consulta”.
- No se cumplió con el supuesto de que en todos los casos de consulta tenían que estar presentes las autoridades responsables de otorgar los permisos de liberación (Agricultura, SEMARNAT y tampoco se contaba con la presencia del Órgano garante).
- Se omitió la participación de los pueblos y comunidades indígenas en el diseño del proceso de consulta, así como de los estudios de impacto previo.
- La utilización de recursos financieros del Fondo CIBIOGEM para la realización de las consultas se considera una irregularidad, dado que el objetivo del Fondo planteaba temas de investigación más no de consulta.



- Existe una importante omisión de información de la administración anterior, respecto a los procesos de consulta indígena, dado que existen vacíos en diversos procesos.
- La falta de información durante los procesos de consulta fue una constante. En la experiencia de una reunión de consulta indígena se reiteró la necesidad de los estudios de impacto ambiental y socioeconómicos; no obstante, se argumentaba que como eran estudios muy costosos, para ello, primero se tuvo que dar un consenso para llegar a estos acuerdos. Otra problemática detectada fue que varias personas consultadas en los estados de Baja California y Sonora no eran productores, sino que rentaban sus tierras y por tanto no les interesaba saber sobre los impactos ambientales, pero tampoco se les brindó dicha información.
- *Manejo del tema de bioseguridad y organismos genéticamente modificados en libros de texto:*
 - Una primera preocupación fue identificar si en los libros de texto gratuito se abordaba el tema de los organismos genéticamente modificados, para ello se solicitó una búsqueda a la Dirección de Materiales Educativos, a cargo del Dr. Marx Arriaga Navarro de la SEP. Esta búsqueda arrojó que en el libro de biología de primer grado de secundaria en el bloque tres, sí consideraba el tema.
 - La Dra. Ana Wegier Briuolo y su equipo hizo una revisión del contenido del tema de OGM en el libro de biología de primer grado de secundaria. Dentro de las aportaciones que se hicieron destacó que es necesario explicar algunos términos como es el caso de bioética, biocultural, domesticación y biotecnología, así como cambiar el título de un apartado que se denomina “manipulación genética” por el de “Ingeniería Genética”.

Por otro lado, se detectaron algunos errores, por ejemplo, equiparar el término genética por el de “proceso de domesticación”.

También se consideró necesario especificar que México es centro de origen y diversificación del cultivo de maíz y que en estos momentos conviven razas de maíz nativo, variedades mejoradas, híbridos y transgénicos. Es importante aclarar que luego de 25 años de la liberación al ambiente de diferentes cultivos GM, esta actividad ha traído beneficios a empresas comercializadoras y también a productores dependientes de la tecnología, así como consecuencias ecológicas y evolutivas sobre la diversidad (contaminación transgénica de las variedades nativas), incluso afectaciones a la salud.



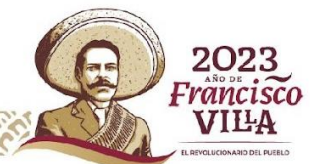
- En el libro de biología se utiliza el ejemplo de cultivo de maíz, pero otro ejemplo es el cultivo de algodón, siendo una oportunidad para explicar las consecuencias de la presencia de transgenes sobre la agrobiodiversidad.
 - Es importante destacar que se tiene la responsabilidad compartida de lograr que las siguientes generaciones puedan decidir (de manera informada) sobre el uso y el manejo de la diversidad.
 - Para aumentar el interés de las y los estudiantes, se sugirió el uso de artículos científicos que hay en la red, que se haga uso de las páginas interactivas, apoyándose de material visual como videos u otros elementos gráficos. Asimismo, que se haga hincapié en las prácticas y procesos que originan y mantienen la biodiversidad y que se haga uso de bibliografía más reciente.
 - Actualmente se está trabajando en los nuevos contenidos de todos los libros de texto gratuito, en ese sentido esto representa una oportunidad muy buena para mejorarlos. Los contenidos se enviaron para reemitir estas sugerencias a la dirección de materiales educativos de la SEP, quienes seguramente tendrán comunicación con el equipo de la Dra. Wegier y con la CONABIO para concretar las modificaciones.
- Relativo a las actividades que se llevan a cabo desde la Cibiogem para la difusión de la información, se tiene programado poner a disposición de la ciudadanía, información relevante en temas de bioseguridad considerando un enfoque intercultural.

Para ello se cuenta con el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad, el Registro Nacional de Bioseguridad, el Centro de Intercambio de Información de la Biotecnología que corresponde al Protocolo de Cartagena y el Ecosistema Nacional Informático de Bioseguridad.

- Un tema relevante que se ha considerado son los estándares internacionales de derechos humanos aplicables a la bioseguridad para su difusión;
- En el tiempo en que se realizaron las sesiones del grupo de trabajo, se contaba con seis compilados de información científica sobre diversos temas, entre los que figuran los efectos del glifosato y consideraciones socioeconómicas que buscan un enfoque multidisciplinario para la difusión de información científica;³³
- Se llevan a cabo constantemente publicaciones en redes sociales y también de manera periódica en la sección de comunicados que está disponible en el micrositio de la Cibiogem;³⁴

³³ Actualmente se cuentan con 12 compilados de información científica, los cuales se pueden consultar en: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/sistema-nacional-de-informacion/documentos-y-actividades-en-bioseguridad>

³⁴ <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/comunicacion/comunicados-de-prensa/comunicados>





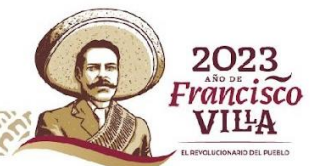
- Finalmente, se estaba gestionando el segundo foro de bioseguridad integral, el cual ya fue realizado;³⁵

Se detectó la necesidad de que las personas servidoras públicas de las diversas dependencias que participan en la Comisión, así como los que abordan temas de bioseguridad de los OGM tengan conocimiento pleno de todos los procesos de participación y consulta a la población indígena; en este sentido es importante generar las capacitaciones adecuadas para tal fin.

4. Conclusiones y recomendaciones

- Como parte de los derechos colectivos de los pueblos y comunidades indígenas afromexicanas, se encuentra la libre determinación, la autonomía, la preservación de tierras y territorios, la participación y consulta, la herencia cultural y la participación y representación política. Es por ello que la Consulta debe garantizar el derecho a la información y participación de las comunidades indígenas en la toma de decisiones, a fin de obtener sus propuestas, opiniones y sugerencias sobre la elaboración de actos legislativos o administrativos, susceptibles de afectarles.
- Los mecanismos para mitigar los impactos derivados de las liberaciones de AGM deben de ser considerados como parte de una deuda con los pueblos y las comunidades indígenas y afromexicanas, a los que durante mucho tiempo les fueron violentados sus derechos.
- Las autoridades no deben de omitir ningún paso en los procesos, en cuanto al tema de los permisos de liberación de OGM, esto implica llevar a cabo las consultas indígenas que correspondan.
- Como se desprende de las documentales que obran en los archivos de la Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem, y la información presentada en las sesiones del GT-AGM, las experiencias de consulta indígena que se llevaron a cabo durante la administración anterior, reflejan una violación de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas que fueron sujetos a procesos irregulares que no se apegaron al *“Protocolo de Consulta a Pueblos y Comunidades Indígenas Asentadas en las Zonas donde se Pretenda la Liberación de OGMs”* aprobado por el Pleno de la Cibiogem en el año de 2014.

³⁵ https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=951684422452260





- Las consultas indígenas deben apegarse al mecanismo establecido por los estándares internacionales en la materia y en base al Protocolo de consulta de Cibiogem, armonizándose con la Ley General de Consulta indígena y con estricto apego a los derechos humanos y a los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas.
- La realización de los estudios de impacto previo no se puede omitir en ningún proceso de consulta, esto conlleva a tomar en cuenta consideraciones económicas, sociales y culturales de la región.
- Una vez que la Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem ha detectado diversas irregularidades en los procesos de consulta previos, se deben hacer las denuncias correspondientes. En este mismo sentido, es importante tomar en cuenta las consecuencias derivadas del otorgamiento de permisos de AGM y tomar medidas para el monitoreo y reparación o mitigación de los daños.
- Como parte de la información que fue proporcionada en los procesos de consulta indígena y sus correspondientes irregularidades, los integrantes del GT-AGM manifiestan su preocupación respecto a las irregularidades detectadas en los procesos de consulta a pueblos y comunidades indígenas en los sitios de liberación al ambiente de algodón genéticamente modificado (mencionadas en los puntos dos y tres de este eje). Al respecto consideran relevante dar seguimiento al informe que está elaborando la Secretaría Ejecutiva, así como las acciones que se lleven a cabo posterior a su publicación.
- Se recomienda que el informe sobre las irregularidades de las consultas indígenas que se han realizado previamente, sea publicado en el Sistema Nacional de Información de Bioseguridad, una vez que esté en su versión pública.
- Es importante considerar los tiempos que se tienen para emprender las adecuaciones al reglamento y a los lineamientos que estén en el marco de la divulgación, difusión y participación, para emprender acciones, y de ser necesario, resarcir lo que no se ha hecho hasta la fecha.
- Se recomienda programar un taller informativo y culturalmente adecuado para exponer sobre el tema de qué son los OGM y los procesos de participación y consulta a la población indígena y afroamericana en donde se pudiera invitar al INPI, al Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), así como a la CNDH.



- Es importante que cuando se toma en cuenta la participación social, se considere que existen otras formas de conocimiento que son sumamente pertinentes para la bioseguridad en nuestro país, con el fin de fomentar una democracia participativa.
- Es fundamental que la población en general sea participe de la toma de decisiones sobre estos temas, teniendo conocimiento de cómo influyen en la vida de las y los mexicanos las diferentes formas del uso de la biotecnología y las estrategias de bioseguridad.