

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Adopción, adaptación, diseño y desarrollo de indicadores, a nivel detallado (1:50 000), sobre los procesos de desertificación en áreas críticas del país.

Antecedentes

La desertificación es un fenómeno de degradación de tierras que se presenta en las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas como resultado de diversos factores, entre ellos, las variaciones climáticas y las actividades humanas. Este fenómeno implica una reducción del potencial biológico, degradación de la calidad y cantidad del agua y la pérdida de la productividad del suelo.

México ratificó en 1995 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, pero a pesar de que en nuestro país existen desde hace más de 20 años programas y estrategias para combatir este problema, aún no se ha observado una regresión o estabilización de los procesos de desertificación.

Una carencia fundamental sobre procesos de desertificación en nuestro país es el conocimiento de sobre la naturaleza, evolución, y estado actual de la desertificación en nuestro territorio, a escalas detalladas (1: 50 000), en las áreas semiáridas del territorio por ejemplo. Para aproximarse a dicho conocimiento es necesario retomar, diseñar y desarrollar una serie de indicadores básicos que nos ayuden a comprender mejor estos procesos.

A pesar de que existen una serie de índices e indicadores para evaluar la desertificación en el mundo, en México no ha sido común su implementación, por lo que es indispensable este tipo de conocimiento para comprender más ampliamente este proceso y a sí generar y mejorar las estrategias para su combate.

Objetivos y metas

1. Estudiar a nivel detallado (1:50 000), los procesos de desertificación en áreas críticas del país (zonas áridas, semi-áridas o sub-húmedas)

a través del diseño y seguimiento multi-temporal de indicadores y cartografía, sobre degradación de suelos, vegetación, recursos faunísticos y sobre agua para demostrar el comportamiento de la desertificación en el espacio y el tiempo.

Productos esperados

Estudio y cartografía detallada (1:50 000) en algunas áreas pertenecientes a las regiones áridas, semi-áridas o sub-húmedas secas del país sobre los procesos de degradación a partir del diseño de Indicadores bióticos, edáficos e hídricos que para conocer el origen, evolución y para el monitoreo de multi-temporal del proceso de desertificación a nivel detallado. Documentos técnicos, fotografías de campo, etc.

Impacto

1. Conocer la génesis y los factores causantes del estado actual de la desertificación en algunas áreas críticas de México de manera detallada para así poder, comprender mejor este fenómeno y poder realizar estimaciones y escenarios futuros en otras zonas del territorio nacional.
2. Colaborar al cumplimiento de los compromisos adquiridos por México ante la Convención de las Naciones Unidas.

Usuario

1. Sector Ambiental: SEMARNAT: Subsecretaría de normatividad, Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, CONAGUA, CONAFOR.
2. Sector Agropecuario: Comisión Nacional para la Atención de Zonas Áridas "CONAZA" (Programa de Desarrollo para los Habitantes del Semidesierto, Vinculación Científica y Transferencia Tecnológica), SAGARPA (PIASRE, Conservación de Suelos y Agua, PROCAMPO Ecológico); Programa Nacional de Microcuencas FIRCO.
3. Plan Nacional de Desarrollo, Eje 4. Sustentabilidad Ambiental, apartados 4.2 Bosques y Selvas (Objetivo 3) 4.5 Ordenamiento ecológico; 4.6

Cambio climático (objetivo 11 Impulsar medidas de adaptación al cambio climático) y 4.8 Investigación científica ambiental con compromiso social (Objetivo 13)

Tiempo de ejecución

* 12 meses: indicadores edáficos para el estudio de la desertificación y su evolución en el tiempo, y/o,

12 meses: indicadores bióticos para el estudio de la desertificación y su evolución en el tiempo, y/o,

12 meses para indicadores hídricos para el estudio la desertificación y su evolución en el tiempo



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Actualización de la delimitación de las Zonas áridas, Semiáridas y Sub-húmedas Secas de México a escala regional

Antecedentes

La desertificación es un fenómeno de degradación de tierras que se presenta en las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas como resultado de diversos factores, entre ellos, las variaciones climáticas y las actividades humanas. Este fenómeno implica una reducción del potencial biológico, degradación de la calidad del agua y la pérdida de la productividad del suelo.

México ratificó en 1995 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, pero a pesar de que en nuestro país existen desde hace más de 20 años programas y estrategias para combatir este problema, aún no se ha observado una regresión o estabilización de los procesos de desertificación.

Por la gran complejidad de este proceso se puede aseverar que el estudio de la desertificación en México se encuentra en etapa preliminar pues, de inicio, resalta la carencia de una delimitación cartográfica digital actualizada de las áreas climáticas susceptibles a los procesos de desertificación en escalas regionales (1:250 000-1:500 000) y bajo esquemas novedosos de elaboración, como el modelamiento geoestadístico por ejemplo.

Por lo tanto, contar con una versión cartográfica única, actualizada y en formato digital de esta delimitación servirá como base geográfica para el diseño de estudios y programas más efectivos en estas áreas frágiles del país

Objetivos y metas

Actualizar la delimitación de las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas del territorio nacional empleando métodos cartográficos de vanguardia (basados en herramientas de percepción remota) y modelación geoestadística de datos climáticos, a escala regional (1:250 000-1:500 000)

Impacto

1. Contar con una delimitación actualizada, de mayor precisión geográfica (escalas 1:250 000 – 1:500 000) para el territorio nacional de las zonas áridas, semi-áridas y sub-húmedas secas y que obedezca no sólo a los criterios meteorológicos sino a criterios ecológicos que se complementen. De dicha delimitación se podrán derivar subsecuentes estudios tales como los efectos del cambio climático global en estas zonas, o planes de manejo integrado de cuencas y se podrán rediseñar y mejorar las estrategias y los programas para el combate a la desertificación en estas áreas.
2. Se colaborará a dar cumplimiento de los compromisos adquiridos por México ante la Convención de las Naciones Unidas en 1995.

Usuario

1. Sector Ambiental: SEMARNAT: Subsecretaría de normatividad, Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, CONAGUA, CONAFOR.
2. Sector Agropecuario: Comisión Nacional para la Atención de Zonas Áridas “CONAZA” (Programa de Desarrollo para los Habitantes del Semidesierto, Vinculación Científica y Transferencia Tecnológica), SAGARPA (PIASRE, Conservación de Suelos y Agua, PROCAMPO Ecológico); Programa Nacional de Microcuencas FIRCO.
3. Plan Nacional de Desarrollo, Eje 4. Sustentabilidad Ambiental, apartados 4.2 Bosques y Selvas (Objetivo 3) 4.5 Ordenamiento ecológico; 4.6 Cambio climático (objetivo 11 Impulsar medidas de adaptación al cambio climático) y 4.8 Investigación científica ambiental con compromiso social (Objetivo 13)

Tiempo de ejecución

El estudio se podrá realizar en un periodo de 12 meses

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Análisis del impacto ambiental potencial de las especies invasoras en la República Mexicana.

Antecedentes

Las especies exóticas invasoras, representan una amenaza inminente al medio ambiente, a la biodiversidad y también a la infraestructura y recursos estratégicos de México. Además del impacto ecológico – segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel mundial – el costo por pérdidas y daños así como costos de control es de gran magnitud.

Recientemente un grupo de expertos en especies invasoras ha identificado a más de 140 especies que resultan críticas y cuya entrada o dispersión en territorio nacional debe ser evitada a toda costa, por las razones antes indicadas (CONABIO, Adriamérica, GECI, TNC, 2005). Las implicancias sociales, económicas y ambientales de la inacción, pueden tener consecuencias en los sectores económico y ambiental.

Por estas razones se estima conveniente y de sumo interés para México, se inicie una fuerte campaña que promueva la investigación aplicada, tanto para identificar con certeza a aquellas especies exóticas que puedan ser consideradas invasoras e iniciar programas de erradicación. Además, es necesario desarrollar políticas claras y precisas que contribuyan a mejorar las prácticas de gestión y a reducir la incidencia de las invasiones biológicas.

Todas estas actividades se enmarcarían en los esfuerzos mundiales que en la actualidad se desarrollan y en proyectos de cooperación internacional de los que México debe formar parte con el objeto de controlar la dispersión de las especies invasoras en vista que la evidencia indica que las especies exóticas invasoras de plantas y animales están produciendo un profundo impacto negativo en la diversidad biológica, tanto a escala local como global. Cabe destacar que pronto será publicado un documento titulado “Especies Invasoras de Alto Impacto a la Biodiversidad Prioridades en México”, que sintetiza los resultados de un taller de especialistas en la materia realizado con el objeto de determinar las prioridades para México en materia de especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad, sin embargo urge contar con datos duros que sustenten la toma de decisiones. Finalmente cabe destacar que el tema será

un motivo central en la COP9 del convenio sobre diversidad biológica (CDB) a realizar el próximo año.

Objetivos y metas

Objetivo General

Contribuir al conocimiento de la existencia y dispersión de especies invasoras en la República Mexicana, así como mostrar los aspectos más relevantes en relación al impacto que estas especies originan en el ámbito social, económico y ecológico.

Objetivos Específicos

- Diagnóstico, por entidades federativas, de la presencia de especies exóticas invasoras que representen un riesgo potencial para el medio ambiente.

Propuestas de posibles trabajo de control y erradicación.

Productos esperados

- Listado de especies invasoras de cualquier grupo (animal o vegetal) detectadas por estado, lo cual puede incluir a especies que se hayan introducido como control biológico y se hayan convertido en invasoras.
- Cartografía con área cubiertas por las principales especies invasoras por estado.
- Cartografía con áreas potenciales de propagación de las especies invasoras.
- Proyección de las consecuencias de no tomar las medidas adecuadas de control y erradicación, de los efectos tanto en medio ambiente como en los sectores económicos.

Propuestas de erradicación, incluyendo análisis de riesgos colaterales por el uso de controles biológicos en los sitios específicos donde se pretenda utilizar, no haciendo válidos estudios de riesgo realizados en otras regiones o países con condiciones biofísicas distintas.

Impacto

En la actualidad es complejo valorar en su totalidad los impactos que pudieran generar las especies invasoras, la valoración de los impactos económicos directos son relativamente fáciles de evaluar y en términos generales y basado en antecedentes internacionales llegan a ser significativos. Sin embargo los costos ecológicos, son complejos de valorar y probablemente sean más significativos que los costos directos.

El estudio diagnóstico apoyará además las políticas sobre especies invasoras que se encuentra desarrollando la Secretaría, y además tendrá funciones tanto académicas como de difusión.

Usuario

Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS) para la gestión del manejo de especies invasoras; la Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas (CONANP) para el desarrollo de programas de control y erradicación de especies invasoras en áreas naturales protegidas; el Instituto Nacional de Ecología (INE) para la implementación de programas de erradicación de especies invasoras, y para la elaboración de escenarios de cambio climático y líneas base que contribuyan a comparar cambios en el futuro, atribuibles al cambio climático; y la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) para incluir información sobre especies invasoras en sus bases de datos y para el Programa de Especies Invasoras en México.

SAGARPA para cumplir con el objetivo 3 del Programa Agrícola (Manejo Integral de Suelo y Agua) del Programa Sectorial; Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) para cumplir con los compromisos adquiridos en el proceso trilateral “Alianza para la Seguridad y Prosperidad de América del Norte (ASPAN).

Tiempo de ejecución

12 meses.



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Atlas Nacional de Vientos, Aves y Murciélagos. Etapa I: Istmo de Tehuantepec y estados de Tamaulipas y Veracruz.

Antecedentes

El aprovechamiento del viento es conveniente y necesario para la política energética del país. Sin embargo, este aprovechamiento se da en lugares con altas concentraciones de aves y murciélagos, lo que puede ocasionar altos costos ambientales, pues se corre el riesgo de afectar sus poblaciones, así como los servicios ambientales que estos organismos proporcionan.

El motivo principal para aplicarla tecnología eoloeléctrica es mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, en respuesta a la preocupación mundial por el cambio climático global, independientemente de otros beneficios adicionales como son el ahorro de combustibles fósiles, la atracción de inversión privada y la creación de nuevos empleos directos e indirectos.

México es signatario a partir de 1977 del *“Acuerdo de Implementación para la Cooperación en la Investigación y Desarrollo de Sistemas de Generación Eoloeléctrica”* cuyos objetivos son el alentar y apoyar el desarrollo tecnológico y la implantación de la tecnología eoloeléctrica mediante la cooperación en la investigación, desarrollo y demostración de sistemas de generación eoloeléctrica. Estos esfuerzos han conducido a que la tecnología eoloeléctrica alcance un grado aceptable de desarrollo; sin embargo, en su estado actual en el país, solo puede competir económicamente con las opciones de combustibles fósiles si se le otorgan condiciones preferenciales basadas en el

reconocimiento de su beneficio al medio ambiente y en la no afectación de los recursos bióticos.

Actualmente existen opciones tecnológicas de aerogeneradores que buscan reducir efectos adversos, como por ejemplo, emisión de ruido, impacto visual y afectación a aves y murciélagos.

En México, existen zonas que cuentan con el recurso viento factible de ser aprovechado como son el Istmo de Tehuantepec, las costas de Quintana Roo, Veracruz, Tamaulipas y Baja California, así como en la altiplanicie central, principalmente en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí e Hidalgo, estimándose un potencial económicamente aprovechable en estas zonas superior a los 5000 MW (SENER, 1996)

Así mismo, y a nivel mundial, en la última década la generación de energía eléctrica a través del viento ha tenido un crecimiento del más del 30 % anual a nivel mundial (World Wind Energy Association www.wwindea.org).

Sin embargo, para este tipo de aprovechamiento se ha detectado que los principales impactos ambientales derivados de su puesta en marcha (selección y preparación del sitio, construcción, operación y abandono de instalaciones), son los relacionados con daños a especies de fauna voladora (aves y murciélagos), tanto residentes como migratorias, de hábitos diurnos, nocturnos y crepusculares, así como los daños al suelo y la vegetación, la pérdida de hábitat para la fauna del lugar, el impacto visual por afectaciones en el paisaje y el impacto sonoro por el ruido derivado del funcionamiento de los aerogeneradores.

No existen estudios sistematizados sobre la caracterización, distribución y relación de los vientos con las afectaciones a aves y murciélagos; solo el Instituto de Ecología, A. C., ha desarrollado una serie de estudios de monitoreo en los parques La Venta I y II, particularmente en la zona de la Ventosa y bajo

contrato con la Comisión federal de Electricidad, donde convergen las grandes rutas migratorias de muchas aves y murciélagos de Norteamérica.

Esto con la finalidad de cumplir con los términos y condicionantes establecidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la SEMARNAT, y para disminuir y mitigar los posibles impactos ambientales y hacer compatibles la generación eléctrica con la sustentabilidad de los recursos naturales de la región, así como determinar las consecuencias demográficas de la mortalidad de los individuos que pudieran chocar con los aerogeneradores.

Por lo tanto, es necesario conocer a detalle la zonificación del territorio nacional dentro de un campo de vientos, pero aún más, es necesario conocer a detalle estos campos y su posible relación con los organismos que en él habitan y se desarrollan.

Así, se plantea el presente proyecto, el cual para efectos prácticos se ha dividido en cuatro etapas, cada una de ellas correspondiendo a las siguientes regiones prioritarias del país:

- Etapa I. Istmo de Tehuantepec y estados de Tamaulipas y Veracruz.
- Etapa II: Península de Baja California y estado de Sonora.
- Etapa III. Estados del altiplano: Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo.
- Etapa IV. Los restantes estados del país.

Objetivos

- Evaluar, caracterizar e identificar el recurso eoloeléctrico (vientos) y localizar sitios para proyectos de aprovechamiento energético de este recurso.
- Relacionar el recurso viento con los organismos aéreos asociados al mismo, tanto temporales como permanentes, locales y migratorios.

- Identificar con precisión los posibles impactos ambientales derivados del aprovechamiento del recurso eólico, y proponer medidas para su mitigación
- Formar recursos humanos especializados en los aspectos ambientales para este tipo de proyectos.

La información obtenida deberá permitir el diseño y adecuación de estrategias para la mitigación de los impactos ambientales derivados de este tipo de aprovechamientos.

Productos esperados

- 1) Un atlas que determine las fuerzas direcciones de vientos unidireccionales y no unidireccionales con base anual y sus zonas de influencia. Este atlas incluirá un análisis de campos de vientos a escala local, regional y nacional que permita establecer la factibilidad de su aprovechamiento. Para esto se espera como productos entregables rosas de vientos para las diferentes estaciones del año y por horarios diurnos y nocturnos; mapas de trayectorias.
- 2) Muestreos de campo *ad hoc* al proyecto.
- 3) Base de datos georreferenciada con las especies de aves y murciélagos que pudieran ser afectadas por el aprovechamiento de esta fuente de energía.
- 4) Información sobre especies indicadoras, clave, invasoras y en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001: listados, censos, distribución y abundancia, densidad, uso de hábitat, colonias, refugios y dormideros, áreas de descanso, rutas migratorias y patrones de uso de espacio aéreo en las zonas detectadas, usos diurnos y nocturnos de los espacios aéreos, corredores de vuelo, por lo menos en cuatro muestreos estadísticamente representativos que abarquen un ciclo anual en la vida de las aves y murciélagos que incluyan los eventos anteriores.

5) Información sobre las áreas de distribución real o potencial, rutas de migración, estado del hábitat, tipos de vegetación involucrados, características topográficas, características climatológicas (en particular, niebla, huracanes, tormentas y granizadas).

6) Análisis de los datos y su validación a nivel gabinete de las interrelaciones vientos, aves y murciélagos.

7) Reporte de resultados y conclusiones.

Todas las metodologías necesarias para el desarrollo del presente proyecto deberán ser aplicadas en las siguientes temporadas:

- ✓ En época de migraciones (primavera - otoño)
- ✓ En temporada de invernación y
- ✓ En temporada de reproducción.

Así mismo, se deberán contemplar los ajustes metodológicos necesarios para el caso de las especies acuáticas cuyas temporadas pueden ser diferentes, cuando sea el caso de acuerdo con la zona de estudio que se trate.

Impacto

Mediante el desarrollo de este proyecto se conocerán las áreas potenciales de aprovechamiento del recurso eólico, considerando la relación con la fauna aérea asociada a dichas áreas y sus impactos ambientales sobre las mismas. Con esta información, se podrán tomar acciones concertadas al interior de la SEMARNAT para proteger de manera más adecuada la fauna área

Los resultados de este proyecto tendrán un impacto ambiental al reconocer las relaciones entre los organismos (aves y murciélagos) con las áreas potenciales de ser aprovechadas, y estos serán la herramienta básica para que las autoridades correspondientes, puedan elaborar políticas ambientales para el aprovechamiento de la energía eoloeléctrica.

Usuarios

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental:

- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
- Dirección General de Vida Silvestre
- Dirección General de gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

Subsecretaría de Fomento Industria y Normatividad:

- Dirección General de Energía y Actividades Extractivas
- Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables

Instituto Nacional de Ecología

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Procuraduría federal de Protección al Ambiente

Tiempo de ejecución

Por la naturaleza de los ciclos estacionales de aves y murciélagos, se propone que la ejecución de este proyecto sea de 18 meses para cada una de las etapas que lo conformarán.



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Cambio Climático y Biodiversidad

Antecedentes

La biodiversidad es continuamente transformada por los cambios en el clima, resultando en nuevos arreglos de las asociaciones biológicas (Hannah, 2005); sin embargo, la razón y la dirección del cambio del clima provocada por la actividad humana, supone una amenaza a la biodiversidad que apenas se ha iniciado a estudiar. No existen modelos sobre los escenarios de los nuevos arreglos de asociaciones biológicas ante los escenarios del cambio climático y mucho menos modelos que combinen ambos escenarios con esquemas de retroalimentación positiva o negativa. No obstante, con base en evidencias claras y documentadas, los efectos del cambio climático en la biodiversidad van desde la transformación, fragmentación, corrimientos, ampliación y extinción de los ecosistemas y por ende, de las especies albergadas en ellos (Parmesan 2006). Del mismo modo, dichos impactos pueden modificar el funcionamiento y procesos biológicos que condicionan a su vez la cantidad y calidad de los servicios ambientales de los cuales depende el ser humano (IPCC 2001 y 2007).

Ello hace imperativo para un país megadiverso como México (Mittermeier *et al.*, 2004) realizar estudios enfocados a establecer escenarios de vulnerabilidad de la biodiversidad, así como su potencial de adaptación al cambio climático, ya sea autónomo o asistido. Dichos escenarios deberán considerar invariablemente el incremento en el número e intensidad de los eventos meteorológicos extremos tales como sequías, lluvias extremas y huracanes, ya que sus efectos actuales pueden ser considerados como una aproximación de los escenarios del cambio climático.

Los modelos de circulación general se mejoran continuamente y alcanzan una mayor resolución espacial (e.g. Modelo Simulador de la Tierra de 22km x 22km: MRI-Japón), lo que facilita estudios sobre los efectos del clima en la biodiversidad a escalas regionales y locales. Esto permite a su vez contribuir en el estudio de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, la distribución de las especies y los cambios en sus ciclos biológicos y sus potenciales modificaciones en el futuro en nuestro país.

Los resultados de la aplicación de dichos modelos de gran resolución permitirán tomar acciones encaminadas a la adaptación de los mecanismos de gestión de la biodiversidad en torno a los efectos de cambio climático: establecimiento de nuevos esquemas de investigación, listas de especies protegidas, mecanismos de manejo de los ecosistemas, establecimiento de nuevas áreas naturales protegidas y de corredores biológicos que consideran la resistencia y resiliencia, y las estrategias adaptativas de las especies.

Los proyectos deben basarse en la información ya existente, como por ejemplo:

- Cartografía existente sobre los sistemas naturales mexicanos, que se encuentran en el INEGI, INE, SEDESOL y CONABIO
- Datos sobre especies de la literatura científica, y los disponibles en el sitio de CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx>, bajo el tema 'Información sobre especies')
- Los datos de especies que provienen de ejemplares en colecciones biológicas como REMIB (http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html), GBIF (<http://www.gbif.org>)
- Estudios sobre distribución potencial de especies (CONABIO)
- Los datos sobre especies que empiece a generar el proyecto de Enciclopedia de la Vida (<http://www.eol.org>)

Objetivos y metas

➤ Establecer marcos conceptuales, métodos y modelos para el estudio de las afectaciones de la biodiversidad a nivel de especies y ecosistemas ante los escenarios de cambio climático en al menos uno de los siguientes rubros:

1. Los trabajos pueden partir de información referente a escenarios de cambio climático o modelos climáticos ya existentes, siempre y cuando estos últimos se hayan generado recientemente. Es ampliamente recomendable que se utilice una combinación de modelos de circulación general (clusters) y de distintos escenarios, de manera que se pueda contar con la gama completa de posibles efectos del cambio climático sobre la biodiversidad.

2. Los estudios pueden considerar la vulnerabilidad al cambio climático a escala local, regional (entidades federativas, área natural protegida, región prioritaria o región biogeográfica o alguna unidad de análisis relevante) y nacional.

3. Los estudios de vulnerabilidad actual y futura de la biodiversidad al cambio climático deben enfocarse en uno o varios de los siguientes rubros:

- a. Identificación de especies o grupos de especies ya sea terrestres, del medio marino, costero o aguas epicontinentales de mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

-
- b. Identificación de áreas del país de mayor vulnerabilidad a la pérdida de poblaciones o a la extinción de especies por efecto del cambio climático.
 - c. Identificación de áreas del país vulnerables a afectaciones por especies invasoras o patógenas cuya distribución este siendo actual o potencialmente afectada por el cambio climático.
 - d. Evaluación de los efectos del cambio climático en la efectividad de áreas naturales protegidas y corredores biológicos en su misión de conservar la biodiversidad.
 - e. Evaluación de la vulnerabilidad de las regiones terrestres prioritarias, de las regiones marinas prioritarias y de las regiones resultantes del análisis de vacíos y omisiones a los efectos del cambio climático.
 - f. Evaluación de las afectaciones del cambio climático a especies o grupos de especies de interés para los habitantes locales, ya sea por uso alimenticio, fines ornamentales, rituales u otros usos.
 - g. Identificación ecosistemas terrestres o acuáticos de mayor vulnerabilidad a las afectaciones del cambio climático y a los efectos de eventos climáticos extremos, en especial incendios, sequías y huracanes.
 - h. Evaluación de los efectos del cambio climático sobre los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas.
 - i. Evaluación de los efectos del cambio climático en conjunto con amenazas tradicionales a la biodiversidad (retroalimentación positiva o negativa), como es el cambio de uso del suelo.
 - j. Desarrollo de nuevos modelos predictivos y herramientas metodológicas para avanzar en la integración del efecto del cambio climático en la biodiversidad.
 - k. Desarrollo e implementación de protocolos de monitoreo para dar seguimiento a los efectos de cambio climático en la diversidad
4. Se recomienda que las propuestas sean elaboradas por grupos de trabajo especialistas en distintas disciplinas, dado lo interdisciplinario del tema de cambio climático y biodiversidad.
 5. La prepropuesta del proyecto deberá contener un máximo de seis cuartillas. La primera cuartilla, que será la carátula de la prepropuesta y deberá incluir los datos generales e información mencionada a continuación, en este orden:
 - a. Título, que deberá ser corto e informativo.
 - b. Institución(es) u organización(es) que participará(n) en el proyecto (dependencia, departamento) y dirección completa.

-
- c. Datos del responsable del proyecto (nombre y grado académico; puesto, teléfono, fax y correo electrónico en la institución; domicilio y teléfono particulares).
 - d. Componente estudiado: especie o conjunto de especies y escala espacial del estudio, local, regional o nacional.
 - e. Modelo de circulación y escenarios de emisiones a emplear dentro del proyecto, así como el año máximo de las proyecciones: 2020, 2050, 2100 etc.
 - f. Lista de los principales resultados o productos del proyecto.
6. En las cinco páginas restantes se podrá ampliar la información anterior, además de incluir los incisos que a continuación se indican:
- a. Objetivo general y objetivos particulares claramente relacionados con algunas de los rubros enlistadas en el punto 3 de esta convocatoria.
 - b. Información antecedente que fundamente y justifique el proyecto; deberá especificar el grado de avance y logros ya obtenidos. Si la propuesta es continuación de un proyecto que recibió financiamiento de la CONABIO u otra institución deberá especificar claramente cuál es la nueva contribución del trabajo.
 - c. Componente estudiado: especie (o grupos de especies) y ecosistema incluidos en el trabajo. Ampliar y especificar la información de la carátula y justificar ampliamente por qué se definió esa especie o ese conjunto de especies. Deberá indicarse además las razones por las que se utilizó la escala espacial de análisis: local, regional o nacional.
 - d. Precisar el área geográfica en que se circunscribe el trabajo, según sus atributos geográficos, físicos, bióticos y de división política, proporcionar las coordenadas de los vértices del polígono de la(s) zona(s) a estudiar.
 - e. Descripción breve y clara de los métodos que se utilizarán, los cuales deben garantizar la obtención adecuada de información para cumplir con los objetivos del estudio.
 - f. Modelo de circulación y escenarios de emisiones. Deberá especificarse el o los modelos climáticos que se utilizarán y la justificación metodológica de su empleo. En caso de que los datos globales sean adaptados para la república mexicana (downscaling) deberá explicarse de manera detallada la forma en que se hizo, así como también deberá indicarse de manera precisa la resolución temporal de las proyecciones (anuales o mensuales) y los parámetros climáticos que se considerarán (temperatura, precipitación, viento, etc.).
 - g. Fuentes de información, incluyendo las principales colecciones biológicas (herbarios y museos) y bancos de información que se consultarán.

-
- h. Productos esperados, de acuerdo a lo especificado en el punto siguiente.

Productos esperados

- Resultados y productos esperados al término del proyecto.
 - a. Mapas de distribución actual de especies
 - b. Mapa de distribución futura de especies
 - c. Mapas de distribución actual de ecosistemas
 - d. Mapas de distribución futura de ecosistemas
 - e. Mapas de vulnerabilidad por especie o grupos de especies
 - f. Mapas de vulnerabilidad por ecosistema
 - g. Mapas de vulnerabilidad por unidades de análisis espacial: sitios, municipios, estados, regiones, eco-regiones, Áreas Naturales Protegidas, regiones terrestres e hidrológicas prioritarias para la conservación, AICAS o sitios Ramsar o alguna otra unidad.
 - h. Datos de registro de campo de especies
 - i. Fichas historia natural de las especies

Los mapas deberán ser presentados siguiendo los lineamientos definidos por la CONABIO en el documento Lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa 2008

Cada mapa deberá estar acompañado por el respectivo metadato, elaborado de acuerdo con las especificaciones definidas por la CONABIO Manual de Metadatos 2008

Los datos de registro de campo de especies deberán ser entregados de acuerdo con los lineamientos especificados por la CONABIO. Instructivo para la conformación de bases de datos taxonómico-biogeográficas compatibles con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad 2008

Todas estas especificaciones se encuentran en:
<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/doctos/lineamientos.html>

Asimismo, hay especificaciones técnicas y de método que se definirán con mayor detalle, en un taller planeado a realizarse una vez se hayan seleccionado las prepropuestas ganadoras

Impacto

Como ya se había mencionado los efectos del cambio climático en la biodiversidad se encuentran muy poco estudiados, se conoce por

documentación las afectaciones a la misma para algunos casos, que reflejan la aceleración de las tasas de pérdida de la biodiversidad y por ende el detrimento del capital natural reflejándose en la calidad de vida de los seres humanos. Los impactos basados en estudios sobre cambio climático y biodiversidad se verán reflejados en:

- Información para política pública ante los efectos del cambio climático a la biodiversidad
- Información para la gestión integral de la biodiversidad, tomando en cuenta los escenarios de cambio climático
- Mejorar la delimitación de Áreas Naturales Protegidas, establecimiento de corredores biológicos
- Sistemas de divulgación para el gobierno, la ciencia y el público en general del tema cambio climático y biodiversidad.

Usuario

Los usuarios principales de los resultados de los proyectos, serán:

SEMARNAT - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Dirección General de Vida Silvestre, Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial

CONANP - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONAFOR - Comisión Nacional Forestal

INE - Instituto Nacional de Ecología

CNA - Comisión Nacional del Agua

CONABIO - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución de la investigación será preferentemente no mayor a 12 meses; aunque excepcionalmente se consideran proyectos cuya ejecución sea hasta de 24 y 36 meses, en cuyo caso deberá establecer una etapa de evaluación a los 12 y 24 meses de haberse iniciado el proyecto, en donde se presentará como requisito para continuar a la siguiente etapa, un producto que a consideración del área sustantiva usuaria de dicho proyecto, le sirva para la ejecución de determinada política.

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Comparación de factores ambientales en cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo

Antecedentes

Uno de los aspectos considerados en el análisis de riesgo por la liberación de organismos genéticamente modificados al ambiente son las prácticas de manejo llevadas a cabo. Los diferentes niveles de tecnificación de un cultivo (transgénico o convencional) pueden presentar efectos contrastantes en las interacciones planta animal, características del suelo, cadenas tróficas, etc (Ghazoul, 2005; Brusaard *et al.* 2007). El seguimiento de éstos factores por otro lado permitirá llevar a cabo simulaciones sobre los efectos del cambio climático en cultivos de gran importancia para México como lo es el maíz (Devoto *et al* 2007).

Objetivos y metas

Objetivo General

Estimar los cambios temporales de los atributos ecológicos de cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo, desde milpas hasta cultivos altamente tecnificados y simular escenarios que nos permitan predecir los efectos del cambio climático en dichos cultivos.

Metas.

Conocer la estructura de las comunidades de interacciones planta-animal (polinizadores y uso de recursos, parasitismos, cadenas tróficas) en cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo (Milpas a cultivos tecnificados).

Conocer las comunidades de insectos del suelo en cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo (Milpas a cultivos tecnificados).

Conocer la calidad y grado de degradación del suelo en cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo (Milpas a cultivos tecnificados).

Desarrollar modelos predictivos y simulaciones de los efectos del cambio climático sobre las redes de interacciones basados en los datos de cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo (Milpas a cultivos tecnificados).

Productos esperados

Productos a 12 meses:

- Informe con los resultados del muestreo sistemático para la colecta y obtención de datos fenológicos de los insectos y plantas en los diferentes cultivos, así como de datos sobre las comunidades y características del suelo.
- Topología y estructura de las redes de interacciones.
- Análisis de suelos
- Listados faunístico de insectos y florístico, así como su incorporación en las colecciones científicas como la “Colección Nacional de Insectos” del Instituto de Biología de la UNAM, y herbarios nacionales entre otras.
- Incorporación de los resultados a las bases de datos de la CONABIO.
- Diseño de la metodología analítica para el establecimiento de simulaciones bajo diferentes escenarios.

24 meses:

- Productos obtenidos durante el primer año más un estudio comparativo del comportamiento de las especies clave y dinámica de las comunidades en el tiempo.

30 meses:

- Productos obtenidos durante los dos primeros años más un estudio comparativo del comportamiento de las especies clave y dinámica de las comunidades en el tiempo.
- Informe final y lista de revistas arbitradas internacionales a las que se pretende someter (o se haya sometido) para su publicación los resultados de la investigación.

Impacto

Contar con información que permita a los tomadores de decisiones tanto a nivel estatal como federal proporcionar acciones concretas de prevención de riesgos a la biodiversidad y mitigación de los posibles impactos del maíz GM.

Salvaguardar los recursos genéticos que representan a nivel mundial las variedades criollas y manejo tradicional de maíz, dado que México es el centro de origen y diversidad del cultivo.

Integración de la información al Sistema Nacional de Información ambiental en materia de Bioseguridad

Contar con información básica para establecer simulaciones y modelos predictivos sobre los efectos del cambio climático sobre las redes de interacciones y comunidades del suelo de cultivos de maíz bajo diferentes prácticas de manejo (Milpas a cultivos tecnificados), lo que permitirá tomar decisiones en cuanto al uso sustentable de tales recursos.

Usuario

CONABIO, DGIOECE, DGIRA y SENASICA para brindar mayores capacidades a las evaluaciones de riesgo ambiental por la presencia de maíz genéticamente modificado en México, en el futuro próximo.

DGIOECE y CENICA para llevar a cabo acciones de monitoreo de OGMs.

CONABIO para desarrollar y actualizar el Sistema Nacional de Información ambiental en materia de Bioseguridad

PROFEPA para fortalecer, la función de inspección y vigilancia en materia de bioseguridad de OGMs.

A las empresas proponentes al darles mayor certeza acerca de las mejores prácticas de manejo y uso de OGMs en las distintas regiones de México, en función de la búsqueda del mejor rendimiento sustentable de la cosecha.

Tiempo de ejecución

30 meses

NOTA: De acuerdo con la Convocatoria 2004 se entiende por:

A. Investigación científica:



A1) Aplicada: Realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida hacia un objetivo o fin práctico, que responda a una demanda específica determinada

[En este caso se trata de las tres características]

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Desarrollo participativo de herramientas para la reflexión y toma de acción para la adaptación a la escasez de agua en comunidades rurales de zonas áridas y semi-áridas

Antecedentes

En los últimos quince años se han generalizado los conflictos por el agua en el país debido no sólo a las variaciones naturales en su disponibilidad, sino también por los problemas de gestión y utilización del agua por parte de los propios usuarios. Como parte de los resultados arrojados por una investigación desarrollada por el IMTA (de 2003 a 2004)¹ se observó que en general el norte del país, y de manera especial la cuenca del Río Bravo, enfrentó una severa escasez que duró aproximadamente 10 años (de 1993 al 2004). Esta notoria disminución en la disponibilidad de recurso hídrico se evidenció en la emergencia de nuevos conflictos por el agua en prácticamente todos sus usos: en la agricultura existe más competencia entre los agricultores por el agua y reducciones de la superficie agrícola en algunos distritos de la región. Por otro lado, las localidades urbanas y rurales (sobre todo las grandes ciudades como Chihuahua, Delicias, Parral, Monterrey y Saltillo) enfrentan problemas de abasto de agua, tanto para el uso doméstico como para el uso industrial; la limitación existente en el uso de los acuíferos y las fuentes superficiales está llevando a que estos usuarios compitan fuertemente con la agricultura.

Es justamente en el medio rural en donde las poblaciones son más vulnerables a los impactos del cambio climático, en virtud de los procesos de deforestación y de la baja cobertura de los servicios básicos: agua potable, alcantarillado y saneamiento que presentan este tipo de localidades. La carencia en la disponibilidad del recurso hídrico en las comunidades rurales tiene un impacto negativo no sólo en las actividades económicas de las poblaciones, sino en su

¹ IMTA. Estudio para la Gestión Integrada del Agua en la Cuenca del Río Bravo (Parte Mexicana). México, 2005.

calidad de vida, limitando sus oportunidades y potencialidades de desarrollo. Aunado a ello no está consolidado en México una cultura del agua encaminada a conceptualarla como un recurso finito y escaso y por ello generar un cambio en las prácticas de uso y manejo del vital líquido, dado que no existen programas sistemáticos y de largo aliento orientados a promover cambios en percepciones y actitudes por parte de los usuarios.

En este contexto de escasez y fuerte competencia por el acceso a vital líquido, cobra relevancia la realización de un estudio comparativo que indague sobre tres aspectos básicos: a) sobre las percepciones socioambientales de los pobladores rurales acerca de las causas que han motivado la disminución paulatina del agua; b) en torno a las estrategias que han adoptado estas poblaciones para acceder al agua y; c) sobre las prácticas en el uso y manejo de este recurso.

Objetivos y metas

Se propone realizar un estudio comparativo en tres comunidades de tres estados del norte del país, con objeto de averiguar cuál ha sido el impacto social de la escasez del vital líquido, así como determinar cuáles son las alternativas más viables en términos sociales para dotar de agua a estas comunidades.

Esto se haría a través de un trabajo de investigación bibliográfica y participativa, que abarque los siguientes puntos:

- 1) Identificar y analizar estrategias de vida en comunidades rurales para abordar la escasez de agua a largo plazo en zonas áridas y semi-áridas, que incluyan estrategias tradicionales, convencionales y alternativas.
- 2) Identificar, diseñar, aplicar herramientas para desarrollar las capacidades de reflexión y acción sobre la escasez y cómo enfrentarla en comunidades rurales

La metodología desarrollada deberá aplicarse en tres estudios de caso, en una comunidad en zonas áridas o semi-áridas de cada uno los siguientes estados: Chihuahua, Sonora y Baja California Sur. La elección de estos estados se debe a que comparten la característica de que una buena parte de su territorio es desértico y, por tanto, padecen en mayor medida la escasez del agua.

Productos esperados

Informe técnico con estudio comparativo en estudios de caso en el país, caracterización de estrategias de vida, recomendaciones y estrategia de implementación.

Metodología participativa de educación ambiental en zonas de estudio de caso, que promueva valores y actitudes en pro del cuidado del agua.

Impacto

Este proyecto pretende romper con la visión unidireccional que domina a gran parte de los programas de desarrollo regional, donde se ve a los “beneficiarios” como receptores pasivos de los planes y acciones adoptados sin su intervención. Esta propuesta pretende desarrollar un proceso de investigación participativa que parta del reconocimiento de que las comunidades rurales tienen conocimientos, tradiciones y cultura que deben ser tomados en cuenta a la hora de formular las políticas regionales.

A partir del reconocimiento de los problemas, necesidades y alternativas locales, este proceso participativo busca establecer de manera concensuada los planes y programas necesarios para promover un uso y manejo sustentable del recurso hídrico, así como para ampliar el acceso de las comunidades rurales al vital líquido y que ello se refleje en una mejor calidad de vida de sus habitantes

Frente a la problemática que enfrentan las comunidades rurales en virtud de los procesos de sequía y cambio climático y su impacto en la baja disponibilidad de los servicios hídricos, en este proyecto se pretende establecer estrategias concensuadas con la población que contribuyan a resolver dicha problemática desde dos perspectivas: organizativa y técnica. En cuanto al aspecto organizativo se promoverá la generación de programas orientados a constituir y/o consolidar comités comunitarios de gestión del agua comprometidos con la sustentabilidad del recurso hídrico. En cuanto al aspecto técnico, a partir de un estudio preliminar que tome en cuenta las condiciones ambientales (clima, precipitación pluvial, etc.) de las localidades elegidas, se determinará que tipo de tecnologías son factibles de instrumentar en las comunidades.



Usuario

Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Tiempo de ejecución

18 meses. A los 12 meses se deberá entregar la identificación de las estrategias y el diseño de la investigación participativa.

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Establecimiento de modelos probabilísticas de dispersión de semillas de algodón

Antecedentes

México es centro de origen del algodón cultivado *Gossypium hirsutum* L. por lo que es esencial conocer el efecto antropogénico en las distancias de dispersión de semillas de este cultivo, para poder resguardar y conservar las poblaciones silvestres de este importante cultivo. Existen algunos estudios sobre el flujo génico y dispersión natural de semillas, sin embargo se desconoce el efecto que pueden tener las actuales prácticas de manejo, específicamente sobre la dispersión de semillas.

Objetivos y metas

Objetivo General

Obtener modelos de dispersión y establecimiento de semillas de algodón que consideren los diferentes factores que afectan su dispersión

Metas

Obtener datos de campo sobre la dispersión de semillas de algodón a partir de la cosecha y hasta el final de su industrialización y manejo de residuos.
Incorporación de datos de dispersión de algodón en modelos probabilísticos de dispersión de semillas.

Productos esperados

- Un informe detallado con los métodos de muestreo en campo y métodos de análisis estadístico.
- Resultado de las colectas e incorporación de los datos en un modelo probabilístico de dispersión y establecimiento de semillas.

- Adaptación del modelo espacial en un sistema de información geográfica.
- Lista de revistas arbitradas internacionales a las que se pretende someter para su publicación los resultados de la investigación.

Impacto

Los resultados de este estudio permitirán a México avanzar en cuanto a la generación de información en el análisis de riesgos por el uso de algodón GM, en las condiciones nacionales y establecer posibles impactos a los centros de origen. Estos resultados contribuirán a cumplir la meta 2006-2012 de elaborar un análisis de riesgo ambiental para el 100% de las solicitudes de liberación al ambiente de OGMs y esta información contribuirá a una segunda meta: la actualización del Sistema de Información ambiental en Bioseguridad.

Usuario

A CONABIO, DGIOECE, DGIRA y SENASICA para brindar mayores capacidades a las evaluaciones de riesgo ambiental por la presencia de algodón genéticamente modificado en México, en el futuro próximo.

A CONABIO para la actualización del Sistema de Información ambiental en Bioseguridad.

A SEMARNAT y SAGARPA al generar información que deberá tomarse en cuenta para el establecimiento de los centros de origen y diversidad genética del algodón

Tiempo de ejecución

12 meses

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Estudio comparativo de la diversidad de las comunidades de insectos en diversos tipos de cultivo de algodón.

Antecedentes

La liberación al ambiente de algodón genéticamente modificado en México actualmente se realiza a partir de dos tipos de modificación: la que confiere resistencia a insectos, y la que confiere tolerancia al herbicida conocido como glifosato. El mecanismo de la resistencia a cierto tipo de lepidópteros ha sido probada mediante bioensayos, sin embargo no se puede aún no se tiene certeza sobre los riesgos a insectos no blanco debido a la falta de conocimiento sobre algunos aspectos ecológicos, como las comunidades de insectos presentes en los cultivos y su dinámica.

Objetivos y metas

Establecer las diferencias en la dinámica de comunidades de insectos que se presentan en cultivos de algodón que se siembran actualmente en México bajo diferente manejo: sin manejo (Control), orgánico, convencional no orgánico, y genéticamente modificado.

Productos esperados

Un informe detallado acerca de los resultados de los estudios de campo sobre las diferencias significativas, estrictamente adjudicables a las diferencias en el manejo del cultivo, en cuanto a las principales características de las comunidades de insectos, fundamentalmente en cuanto a su diversidad, conectividad, productividad, etc., en el medio rural en diversas regiones algodonerías de México. Una lista de las revistas arbitradas internacionales a

las cuáles serán sometidos para su publicación los resultados de la investigación.

Productos a 12 meses:

- Muestreo sistemático para la colecta y obtención de datos fenológicos de los insectos en los diferentes cultivos.
- Determinación de las especies clave de cada comunidad.
- Listado faunístico de insectos y su incorporación en las colecciones científicas como la “Colección Nacional de Insectos” del Instituto de Biología de la UNAM, entre otras.
- Incorporación de los resultados a las bases de datos de la CONABIO.

Durante el segundo año

- Estudio comparativo del comportamiento de las especies clave y dinámica de la comunidad.

Impacto

Como resultado de este estudio se generará información básica para el establecimiento de los efectos del uso de organismos con genes de las δ -endotoxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* integrados en sus genomas, así como información sobre el efecto de las diferentes prácticas de manejo en las comunidades bióticas. Estos resultados contribuirán a cumplir la meta 2006-2012 de elaborar un análisis de riesgo ambiental para el 100% de las solicitudes de liberación al ambiente de OGMs y esta información contribuirá a una segunda meta: la actualización del Sistema de Información ambiental en Bioseguridad.

Usuario

CONABIO, DGIOECE, DGIRA y SENASICA para brindar mayores capacidades a las evaluaciones de riesgo ambiental por la presencia de algodón genéticamente modificado en México, en el futuro próximo.

DGIOECE y CENICA para llevar a cabo acciones de monitoreo de OGMs.

CONABIO para desarrollar y actualizar el Sistema Nacional de Información ambiental en materia de Bioseguridad



PROFEPA para fortalecer, la función de inspección y vigilancia en materia de bioseguridad de OGMs.

A las empresas proponentes al darles mayor certeza acerca de las posibilidades del uso de tales OGM en las distintas regiones de México, en función de la búsqueda del mejor rendimiento en la cosecha.

Tiempo de ejecución

24 meses

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Estudio de genética de poblaciones de *Pectinophora gossypiella*, *Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea* para dar seguimiento al desarrollo de resistencia a proteínas *Bt* en las poblaciones presentes en cultivos de algodón genéticamente modificado y sus refugios correspondientes.

Antecedentes

Las plantas transgénicas con genes de las δ -endotoxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* integrados en sus genomas, son utilizadas para el control de cierto tipo de plagas que afectan el cultivo de algodón. Para establecer la efectividad de este tipo de manejo es necesario conocer la dinámica de la evolución de resistencia a este insecticida en los insectos blanco. Para ello se han llevado a cabo bioensayos en laboratorio para determinar si las dosis utilizadas siguen siendo efectivas a lo largo de diferentes generaciones de *Pectinophora gossypiella*, *Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea*, estos estudios deben ser complementados con el análisis de la genética de poblaciones utilizando los genes de resistencia como marcadores moleculares.

Objetivos y metas

Objetivo General

Analizar la evolución de resistencia a las δ -endotoxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* en *Pectinophora gossypiella*, *Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea* presentes en los cultivos de algodón *Bt* y sus áreas de refugio correspondientes.

Metas

Obtener los marcadores moleculares específicos para los genes de resistencia para cada especie.

Obtención de los parámetros comunes de genética de poblaciones por dos años consecutivos, utilizando los genes de resistencia como marcadores moleculares.

Productos esperados

12 meses:

- Un informe detallado con los resultados del diseño de los marcadores moleculares y las pruebas de su efectividad para las poblaciones de *Pectinophora gossypiella*, *Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea*.
- Método de muestreo en campo y método de análisis genético (Métodos de extracción, purificación y amplificación de ADN) y estadístico de datos.
- Resultados de la primera colecta y análisis genético
- Análisis de los parámetros comunes de genética de poblaciones para dos años consecutivos.
- Modelos predictivos sobre la evolución de resistencia a las δ -endotoxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* en insectos presentes en en los cultivos de algodón *Bt* y sus áreas de refugio correspondientes.
- Lista de revistas arbitradas a las que se pretende someter para su publicación los resultados de la investigación.

Impacto

Los resultados de este estudio permitirán a México avanzar en cuanto a la generación de información en el análisis de riesgos por el uso de algodón GM, en las condiciones nacionales. Estos resultados contribuirán a cumplir la meta 2006-2012 de elaborar un análisis de riesgo ambiental para el 100% de las solicitudes de liberación al ambiente de OGMs y esta información contribuirá a una segunda meta: la actualización del Sistema de Información ambiental en Bioseguridad.

Usuario

A CONABIO, DGIOECE, DGIRA y SENASICA para brindar mayores capacidades a las evaluaciones de riesgo ambiental por la presencia de algodón genéticamente modificado en México, en el futuro próximo.

A CONABIO para la actualización del Sistema de Información ambiental en Bioseguridad.

A las empresas proponentes al darles mayor certeza acerca de las posibilidades del uso de tales OGM en las distintas regiones de México, en función de la búsqueda de la mejor efectividad de su tecnología.

Dará mayor confianza al sector productivo al conocer por cuánto tiempo será efectiva esta nueva tecnología.



Tiempo de ejecución

18 meses

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Evaluación de los posibles efectos del ciclo de vida de los biocombustibles sobre la biodiversidad.

Antecedentes

La producción de biocombustibles ha aumentado a nivel mundial en los últimos años debido entre otros factores a sus beneficios para el desarrollo rural y a su contribución en los esfuerzos por mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, la situación que se presenta en relación a la generación de materias primas y de segunda generación para su producción puede ser negativa para el ambiente y la biodiversidad. Varios especialistas señalan que, derivadas de la demanda de recursos para generar biocombustibles, sobretodo biocarburantes líquidos, surgirán situaciones que desestabilicen la dinámica de los sistemas agrícolas actuales y la competencia, y que crearán conflictos por los usos del suelo, cambios en la productividad, impactos relacionados con el agua, deforestación y afectaciones en los precios de los alimentos. Por todo ello, es de suma importancia estimular la generación de estudios de investigación que generen conocimiento base y en los que se detecten, señalen y prioricen acciones que colaboren con la finalidad de mitigar los posibles impactos de esta tecnología al ambiente.

La problemática aquí descrita puede ser abordada en su contexto espacial de manera inter-escalar: desde el nivel local al regional, considerando además el problema multi-temporalmente, tomando en consideración los inventarios de recursos naturales y/o los modelos predictivos. Asimismo, este estudio se apoyará en el análisis de riesgo, por ejemplo considerando aquél derivado del uso para la producción de biocombustibles de ciertas especies o sus variedades genéticamente modificadas, lo que podría tener un impacto sobre la biodiversidad o el medio natural.

Objetivos y metas

Objetivo General. Evaluación de los posibles impactos negativos sobre la biodiversidad por la producción de biocombustibles, y elaboración y análisis de las posibles alternativas para su manejo sustentable.

Productos esperados

- Identificación de los efectos colaterales sobre el medio natural y la biodiversidad derivados de la producción de biocombustibles en México.
- Generación de propuestas para atender y contrarrestar estos impactos, particularmente considerando el uso de ciertas especies para la producción de biocombustibles y sus implicaciones sobre las áreas naturales y la biodiversidad de México.
- Propuestas para la producción de biocombustibles que no afecte a la biodiversidad y a los ecosistemas.
- Generación de insumos técnico-científicos que pudieran ser utilizados como material de apoyo en la toma de decisiones por parte del sector gubernamental.
- Conformación de métodos de estudio que permitan analizar los impactos concretos que el uso de diversas especies pueda tener sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Generación de cartografía relevante, capaz de conformar un medio de visualización, contenido y el análisis de la información y resultados esperados.
- Cartografía en la que se ubiquen los sitios específicos donde se introducirán las especies a partir de las cuales se producirían los biocombustibles. Dicha cartografía deberá entregarse en formato (shapefile, coverage o feature class)

Análisis de riesgo en los ecosistemas y su biodiversidad, derivado del uso de las especies que fueran seleccionadas para la producción de biocombustibles, lo que repercutiría sobre las áreas naturales y/o la biodiversidad de México.

Impacto

La sustitución de los combustibles fósiles por biocombustibles puede contribuir a la reducción de emisiones de GEI, y si en su producción y consumo se

consideran algunos criterios ambientales, incluso podrían contribuir a la conservación de la diversidad biológica y de los ecosistemas.

La producción de biocarburantes podría incluso ser benéfica para la diversidad biológica, al sustituir cultivos anuales herbáceos por perennes, o restaurando suelos degradados y reduciendo el empleo de plaguicidas y el consumo neto de fertilizantes.

La propuesta de localización de áreas propicias para la explotación de ciertas plantas sin la necesidad de una apertura agrícola que propicie la deforestación, constituye una de las principales acciones a considerar.

La información generada será tomada como apoyo para la toma de decisiones y estará basada en el uso de herramientas alternativas y complementarias para la conformación de diagnósticos muy completos con los que se estimule la planificación de actividades del sector en favor de la conservación de toda la gama de recursos naturales como el suelo, el agua, la fauna y la vegetación natural.

Usuario

INE, SEMARNAT, SAGARPA, CONANP, SENER, PROFEPA, CONABIO, CONAGUA, SE.

Se constituye como primordial y necesario el interés y la co-participación de las diversas instituciones líderes de opinión ambiental sobre las líneas de investigación científica y el proceso de desarrollo técnico abordado desde el tema de los biocombustibles.

Tiempo de ejecución

12 meses.



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Monitoreo para detectar la presencia de maíz genéticamente modificado en variedades criollas y parientes silvestres de maíz en los estados de Puebla, Oaxaca y/o Michoacán

Antecedentes

México comparte una extensa frontera con el mayor productor de OGMs en el mundo e importa volúmenes considerables de maíz, para fines de consumo humano y animal, así como para el procesamiento. Además durante varios años (1993-1998) se autorizó la liberación de maíz GM en nuestro país (<http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/inocd/trser/Doc403/>). A partir del año 2001, ha habido reportes aislados que señalan la presencia no intencional de maíz GM (Quist y Chapela, 2001; Serratos-Hernández et al. 2007) y sólo existe un trabajo en el que se reportó la ausencia de OGMs en variedades criollas en la Sierra de Juárez en Oaxaca (Ortiz-García et al. 2005). Sin embargo, actualmente se desconoce el grado de dispersión de transgenes que puede existir en esta especie a nivel nacional. Por este motivo, se requiere del muestreo y detección de la presencia o no de OGMs en zonas de alta diversidad genética de cultivos criollos y nativos para identificar de manera eficiente y oportuna la presencia accidental o no intencional de maíz genéticamente modificado, más allá de las áreas geográficas en donde se permita su siembra experimental.

Objetivos y metas

Objetivos:

Realizar el monitoreo en zonas de alta diversidad de maíz en los estados de Puebla, Oaxaca, Jalisco y/o Michoacán, para detectar la presencia y/o ausencia de maíz GM en variedades criollas y parientes silvestres e incorporar los resultados al Programa Nacional de Monitoreo de OGMs.

Proponer investigaciones que permitan evaluar y cuantificar el grado de introgresión de transgenes en las variedades criollas y parientes silvestres de maíz en los estados de Puebla, Oaxaca, Jalisco y/o Michoacán.

Metas:

Realizar un diagnóstico de la presencia de transgenes y su introgresión en variedades criollas de maíz en los estados de Puebla, Oaxaca, Michoacán y/o Jalisco.

Generar la información técnica necesaria para que los tomadores de decisiones puedan proponer medidas de control y mitigación en el caso de que se encuentre la presencia de transgenes en las variedades criollas y parientes silvestres del maíz.

Productos esperados

Reporte de la presencia y/o ausencia de maíz genéticamente modificado en los estados de Puebla, Oaxaca, Jalisco y/o Michoacán que incluya la autorización de colecta del agricultor una vez entendido el propósito de ésta, los sitios de muestreo georeferenciados, el método de muestreo, análisis detallado de las muestras, así como el método utilizado para la detección de OGMs, el mapa de las colectas y el análisis de resultados para proceder, en su caso, a proponer las medidas de control y mitigación correspondientes.

Análisis de los métodos más eficientes para evaluar la introgresión de transgenes en las variedades criollas y parientes silvestres de maíz.

Informe final del estudio incluyendo los resultados, recomendaciones y conclusiones y revistas sugeridas para su publicación.

Impacto

Esta investigación contribuirá a cumplir con la meta del Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 en la que se establece que se debe monitorear el 25% de las zonas prioritarias de alta diversidad genética de cultivos clave, dentro de los que se encuentra el maíz. Se propone la investigación en los estados de Puebla, Oaxaca, Jalisco y Michoacán porque presentan la mayor diversidad genética en las variedades criollas y parientes silvestres de este cultivo.

Contar con información que permita a los tomadores de decisiones tanto a nivel estatal como federal proporcionar acciones concretas de prevención de riesgos a la biodiversidad y mitigación de los posibles impactos del maíz GM.

Salvaguardar los recursos genéticos que representan a nivel mundial las variedades criollas y parientes silvestres de maíz, dado que México es el centro de origen y diversidad del cultivo.

Integración de la información al Programa Nacional de Monitoreo de Organismos Genéticamente Modificados para contar con un diagnóstico de la situación actual en México que sirva de base para tomar las acciones necesarias en materia de Bioseguridad.

Usuario

El Programa de Bioseguridad de la DGIOECE y la CONABIO, como usuarios de la información de campo y los documentos base, para el análisis y la evaluación del riesgo por la presencia de OGM en el medio ambiente.

A SAGARPA para tomar las acciones pertinentes en el caso de detectarse la siembra de maíz GM con o sin conocimiento.

A PROFEPA en caso de detectarse la presencia de maíz GM y evidenciar sus efectos al ambiente.

A CONANP en caso de detectarse la presencia de maíz GM dentro de Áreas naturales Protegidas

Tiempo de ejecución

12 meses para llevar a cabo la ubicación de sitios prioritarios, comunicación del propósito del proyecto a las comunidades y agricultores que manejan las semillas para que den su autorización de colecta, colecta de información sobre las prácticas de manejo, muestreo en campo, análisis de las muestras en laboratorio y entrega de resultados.



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Estudio de reinfestación de tarimas y embalaje procedentes de países asiáticos

Antecedentes

El crecimiento del comercio internacional se ha incrementado de forma sustancial facilitando la movilización de una gran cantidad de productos y mercancías, abriendo las fronteras a un sin número de beneficios; sin embargo, resultado de este escenario de comercialización global, la introducción y establecimiento de plagas también ha experimentado una tendencia de crecimiento sustancial y en muchos casos, representando enormes costos ecológicos y económicos los cuales alcanzan magnitudes millonarias.

Respecto a esta problemática de carácter mundial, diversos estudios científicos han identificado una gran variedad de productos de origen forestal como vías para la dispersión e introducción de plagas y enfermedades forestales entre los países que desarrollan en mayor o menor grado actividades de importación-exportación de productos. Además otro tipo de productos, entre los que destacan los embalajes y tarimas, se asocia con casi cualquier mercancía no forestal que se moviliza en el comercio internacional.

En tal sentido, en nuestro país alrededor del 50% de las detecciones de plagas y enfermedades cuarentenarias que se detectan en productos de origen forestal, han sido interceptados en tarimas y embalajes cifra que comparten diversos países del mundo entre ellos E.U. y Canadá con quienes hemos formado un bloque común de atención en el seno de la NAPPO.

En el terreno normativo, para dar respuesta a este importante problema se implementó la NOM- 144-Semarnat, y desde su implementación en 2004, el ejercicio y cumplimiento de esta norma ha permitido que todas las mercancías (forestales o no forestales) que se comercializan a través de nuestras fronteras con fines de importación o exportación y son transportadas dentro o encima de un contenedor de madera (95 % de la mercancía) fluya con mayor facilidad sin menoscabo de la seguridad fitosanitaria de nuestro país.

Con la implementación de esta Norma, se incrementó de forma significativa la confiabilidad fitosanitaria de esos grandes volúmenes de mercadería, además del cumplimiento de la directriz internacional NIMF-15 con la cual está armonizada. Es importante destacar además, que a tres años de su implementación, se logró establecer una capacidad nacional de 641 empresas autorizadas (92% de ellas autorizadas para aplicar tratamiento térmico) con una capacidad de tratamiento de 10 millones de tarimas/mes, es decir, el 98% de la demanda nacional.

Sin embargo, en el tema de seguimiento a la implementación de esta norma queda pendiente el tema de posibles reinfestaciones del material alguna vez tratado en algún país en arreglo a la normatividad internacional, sobre todo cuando ese embalaje o tarima tiene un largo periodo de tiempo en uso bajo condiciones desconocidas y pasado por diversos países con altas poblaciones o incidencia de plagas cuarentenarias para México, aspecto que debe ser revisado con miras a modificar, de ser posible, la normatividad vigente.

Objetivos y metas

Evaluar persistencia de los tratamientos aplicados en arreglo a la NIMF-15 plagas y la presencia de plagas y enfermedades derivados de procesos de reinfestación de material procedente de Asia.

Productos esperados

- a) Evaluación documental y gráfica de material infestado con especies cuarentenarias/exóticas procedentes de países asiáticos.
- b) Catálogo de productos y especies.
- c) Criterios para la definición de procesos de reinfestación.
- d) Descripción de posibles/probados procesos de reinfestación.
- e) Diagnóstico de la implementación de la NOM-144-SEMARNAT.

Impacto

Con este estudio, la Secretaría contará con información técnicamente sustentada para evaluar la normatividad vigente para el producto que representa el mayor riesgo de introducción y dispersión de plagas cuarentenarias al país, salvaguardando además el flujo comercial de todas las mercaderías que se mueven en o dentro de productos de madera.



Usuario

Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT y Dirección General de Inspección en Puertos, Aeropuertos y Fronteras de PROFEPA.

Tiempo de ejecución

Un año.

Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Evaluación de la efectividad en el manejo de áreas protegidas federales

Antecedentes

El manejo de los recursos naturales y la gestión ambiental son procesos que tienen lugar en la interfase entre los sistemas sociales y ecológicos. Las prácticas de aprovechamiento y producción, las medidas de protección ambiental, conservación de la naturaleza y restauración o rehabilitación de áreas degradadas, y en general las actividades humanas interfieren en los componentes, patrones, procesos y funciones de los ecosistemas. La esencia del manejo es la toma de decisiones sobre diferentes estrategias y acciones alternativas, lo que implica predecir los posibles efectos de tales alternativas sobre los ecosistemas y los recursos (Walter 1998). En este sentido, el manejo depende de la combinación del conocimiento científico y la experiencia práctica, no solo para tomar decisiones adecuadas, sino para monitorear y evaluar los resultados.

El manejo de los recursos naturales y la gestión ambiental son procesos sociales –en cuanto implican el alcance de objetivos socialmente establecidos y la organización de actividades humanas para alcanzarlos –que se realizan en la interfase de los ecosistemas y los sociosistemas (Jardel 2000). Las intervenciones humanas en los ecosistemas, genera cambios en su estructura, composición y funcionamiento de dichos sistemas ecológicos, cuyo entendimiento es necesario para diseñar y poner en práctica medidas efectivas de producción sustentable, conservación de hábitat y diversidad, mantenimiento de procesos esenciales para la generación de servicios ambientales, mitigación de impactos ambientales y restauración ecológica. Desde otra perspectiva, el estudio a largo plazo de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza a través de las formas de manejo de los recursos, constituye un tema de investigación para la ecología humana (McDonnell y Pickett 1993).

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las áreas naturales protegidas a nivel mundial se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc. El programa de conservación y manejo es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva.

La idea de diseñar herramientas y directrices “para evaluar la calidad ecológica y gerencial de las áreas protegidas existentes” fue propuesta por la IUCN en el Plan de Acción de Bali, adoptado al final del III Congreso Mundial de Parques en 1982. Posteriormente, el IV Congreso (Caracas 1993) identificó la efectividad de manejo como uno de los cuatro asuntos de prioridad global para las áreas protegidas, e hizo un llamado a la IUCN para que promoviera aún más el desarrollo de un sistema para el monitoreo de la efectividad de manejo en áreas protegidas. Durante la Conferencia de las Partes (COP-7), realizada en Febrero del 2004 en Kuala Lumpur, se aprobó el Programa de Áreas Protegidas, en el cual se establece como uno de sus objetivos la evaluación de la efectividad en el manejo de las áreas protegidas.

Actualmente existen varias metodologías para evaluar la efectividad en el manejo que están circulando en varios países, como por ejemplo:

- Análisis de Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas con Participación Social (AEMAPPS)
- Enhancing our Heritage (EoH)
- NOAA How is your marine protected area doing?
- Proyecto Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA/CAPAS)
- WWF Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM)
- TNC 5S Measures of Success
- WWF/World Bank Tracking Tool
- WWF/CA Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas

Consideramos que varias de estas metodologías hacen una valoración cualitativa sobre el manejo de las áreas protegidas al aplicarla a través de talleres participativos con diversos actores involucrados en las áreas protegidas, que desde el punto de vista de la CONANP no reflejan la información cuantitativa en su totalidad. Es por ello, el obtener un método que nos permita saber que tan efectivos hemos sido en el manejo y administración de áreas protegidas a nivel federal en los últimos años, así como saber las ventajas y

desventajas que ofrecen las metodologías que actualmente son aplicadas en otros países.

Objetivos y metas

1. Analizar los marcos conceptuales y las metodologías internacionales existentes sobre evaluación de la efectividad en el manejo, identificando las ventajas y desventajas de las diversas metodologías.
2. Proponer una metodología *ad doc*, que incluya técnicas cualitativas y cuantitativas, que permita evaluar el manejo y administración¹ de las áreas protegidas federales.
3. Probar en campo la metodología propuesta para medir la efectividad en el manejo de las Áreas Protegidas federales en cuando menos dos áreas protegidas ubicadas en una misma región², con ecosistemas, problemática y condiciones sociales diferentes.

Productos esperados

- Resultados del análisis comparativo sobre las ventajas y desventajas de los diversos marcos conceptuales y metodologías que actualmente se utilizan en el ámbito internacional para medir la efectividad en el manejo de las Áreas Protegidas.
- Descripción a detalle de la metodología *ad doc* propuesta para medir la efectividad en el manejo de las Áreas Protegidas desarrollada para México, que permita obtener resultados robustos basados en análisis cualitativo y cuantitativo.
- Resultados de la aplicación en campo de la metodología desarrollada para medir la efectividad en el manejo en cuando menos dos áreas protegidas ubicadas en una misma región³, con ecosistemas, problemática y condiciones sociales diferentes.
- De acuerdo a los resultados generar una propuesta para mejorar la efectividad y resultados de las acciones de manejo y administración de las Áreas Protegidas Federales evaluadas.

¹ A la institución seleccionada la CONANP le facilitará la información relacionada con el manejo y administración de las Áreas Protegidas federales que sean sujetas a estudio de caso

² Son nueve las regiones administrativas definidas por la CONANP, el mapa de las regiones esta disponible en la página Web www.conanp.gob.mx/sig

³ *Idem*

Impacto

El sistema nacional de Áreas Protegidas contará con una metodología para medir la efectividad en el manejo, acorde a la forma de trabajo vigente en el país. La metodología permitirá obtener resultados robustos sobre el análisis de información cuantitativa y cualitativa disponible sobre el manejo y administración de las áreas protegidas. Asimismo, con la aplicación de esta metodología permitirá realizar comparaciones entre áreas protegidas que cuentan con diferentes ecosistemas, problemáticas y ámbitos socioeconómicos diversos mediante la definición de indicadores, principios y criterios definidos, lo que permitirá llevar al cabo un manejo más adecuado de los ecosistemas y contar con un sustento teórico que permita contar con elementos confiables para tomar mejores decisiones de manejo para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas protegidas federales de México.

Usuario

La población de las comunidades ubicadas en las Áreas Naturales Protegidas Federales, académicos e investigadores, la CONANP y otras instancias federales interesadas en el tema.

Tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución de la investigación será de diez meses. Los primeros dos productos deberán entregarse a los cuatro meses de iniciado el estudio.



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Impacto de los lixiviados en el Parque Nacional de Puerto Morelos

Antecedentes

El actual crecimiento económico del país, viene acompañado de mayores niveles de consumo y de la creciente demanda de materias primas de bienes y servicios, lo cual ha derivado en una serie de problemas como la generación y el manejo de residuos, acarreando la disposición inadecuada que afecta directa o indirectamente a la población por exposición a organismos patógenos, metales pesados y sustancias tóxicas, los cuales provocan la contaminación del suelo, agua y aire.

En el Estado de Quintana Roo, esta situación prevalece, en la localidad de Puerto Morelos, Municipio Benito Juárez el actual manejo y disposición final de los residuos sólidos de la población incluye un programa de recolección diaria y su confinamiento, sin tratamiento en un tiradero a cielo abierto, muy cercano a las colonias donde vive la mayor parte de la población, y que representa un foco de contaminación de suelo, agua y aire, además de un peligro para la salud de los pobladores de esta comunidad. El volumen de basura que genera la población, hoteles y restaurantes es aproximadamente de 24 toneladas diarias. Acoplado con esta amenaza, debe considerarse la falta de drenaje y uso indiscriminado de fosas sépticas mal construidas, lo cual redundará en la descarga de aguas negras directamente al acuífero.

Puerto Morelos es la comunidad porteña más antigua del Caribe Mexicano, localizada a 35 kilómetros al sur de Cancún y a 34 kilómetros al norte de Playa del Carmen, la cual colinda con el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos (PNAPM), ubicado en la Costa Caribe del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo. El 2 de febrero de 1998 fue declarado por decreto Área Natural Protegida, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. El total de la superficie del Parque incluye aproximadamente 21 Km de barrera arrecifal que, de forma discontinua, bordea la costa, protegiendo arrecifes que se extienden al norte

hasta la colindancia con el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres- Punta Cancún- Punta Nizuc.

El arrecife constituye el recurso más importante en la economía de la comunidad, cuya población se dedica en su mayoría al turismo o la pesca. Este frágil ecosistema se encuentra amenazado debido a la presión ejercida por el crecimiento económico, poblacional y de infraestructura urbana.

Las características cársticas y la escasez de suelos ayudan a la filtración del agua de lluvia hacia los acuíferos. El agua de lluvia se filtra rápidamente a través de la roca calcárea hacia el acuífero, por lo que la circulación del agua disponible en la localidad es básicamente subterránea. El drenaje superficial del agua de lluvia que no se evapora en la superficie del terreno representa menos del 5% del balance hidrológico, el resto se infiltra a través de las dolinas y de otras aberturas que se encuentran en el terreno rocoso, el suelo se encuentra en pequeños y delgados manchones y como relleno en las fisuras de las rocas. La acumulación de aguas pluviales en la matriz rocosa de la península, ocasiona una diferencia de niveles hidrostáticos que determina un flujo subterráneo de tierra al mar.

Los lixiviados generados en el tiradero a cielo abierto, así como al descarga de aguas negras, descargadas directamente al acuífero, o por fosas sépticas mal construidas, son una fuente de contaminación del acuífero, ya que estos residuos se filtran hacia el manto freático contaminando las aguas subterráneas que desembocan en el Parque Nacional. Estudios recientes, han demostrado que el acuífero costero de Puerto Morelos descarga directamente en la laguna arrecifal del Parque Marino Arrecife de Puerto Morelos, lo cual puede causar la pérdida del sistema natural, tanto de las estructuras arrecifales, como de las especies que ahí habitan, provocando impactos irreparables:

- La desaparición de fuentes de empleo para los pobladores locales.
- Pérdida de calidad de vida y servicios ambientales.
- La extinción o la disminución de especies existentes tanto en el manglar, como en la duna costera, así como en la misma laguna arrecifal y el arrecife.

Objetivos y metas

Evaluar el impacto que la contaminación por lixiviados y descargas de aguas negras han tenido sobre el acuífero costero de Puerto Morelos.

Objetivos particulares

- Conocer el tipo de lixiviados generados por el tiradero a cielo abierto

- Evaluar la amenaza al acuífero por la falta de drenaje y el uso indiscriminado de fosas sépticas.
- Conocer el impacto de cada uno sobre el acuífero costero

Productos esperados

1. Análisis de la calidad del agua del acuífero de Puerto Morelos
 - 1.1. Determinación de la calidad del agua del acuífero costero de Puerto Morelos.
2. Monitoreo del acuífero en los alrededores del basurero a cielo abierto de Puerto Morelos
 - 2.1. Análisis de lixiviados producidos en el basurero.
 - 2.2. Modelo de dispersión de lixiviados producidos en el basurero.
 - 2.3. Análisis bacteriológico del acuífero de Puerto Morelos.
3. Análisis de descargas de aguas residuales
 - 3.1. Análisis de los contaminantes de las descargas residuales
 - 3.2. Modelo de dispersión de los contaminantes de las aguas residuales
 - 3.3. Análisis bacteriológico del acuífero de Puerto Morelos
4. Bases de datos georreferenciadas y cartografía digital del acuífero de Puerto Morelos
 - 4.1. Modelo de circulación del acuífero de Puerto Morelos.
 - 4.2. Mapa de la distribución espacial y estacional de lixiviados en el acuífero de Puerto Morelos.
 - 4.3. Bases de datos georreferenciadas de los muestreos

Impacto

Con los resultados obtenidos con este estudio, se proporcionaran los elementos técnicos necesarios para evaluar el impacto del tiradero a cielo abierto de Puerto Morelos sobre el acuífero y contar con los elementos técnicos para proponer su clausura. También se generará información sobre el impacto que tiene sobre el acuífero la deficiencia, o falta de, del drenaje y el uso inadecuado de fosas sépticas, así como los indicadores ambientales para el monitoreo de los lixiviados y descarga de aguas negras tanto en el acuífero como en el Parque Nacional.



Usuario

La CONANP, Comisión Nacional del Agua, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Salud y Secretaría de Desarrollo Social.

Tiempo de ejecución

18 meses. A los 12 meses deberán entregar los resultados completos del proyecto para por lo menos una estación del año (temporada de lluvias o de secas).



Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

Convocatoria SEMARNAT-INE-CONACYT 2008/01

Obtención de ecuaciones para la estimación del diámetro normal a partir del diámetro del Tocón en árboles tropicales de importancia económica en México

Antecedentes

Como parte de las estrategias contenidas en la sección relativa a la Sustentabilidad Ambiental enunciadas dentro del Programa Nacional de Desarrollo 2007-2012, se encuentran las encaminada a garantizar que la gestión y aplicación de la Ley Ambiental sea efectiva, eficiente y expedita, que incentive inversiones sustentables a través de asegurar la adecuada aplicación del marco jurídico por parte de la autoridad, garanticen el estricto cumplimiento de los ordenamientos jurídicos ambientales, a través de acciones de inspección, vigilancia y reparación de daños y se fortalezcan las instituciones de justicia en materia ambiental.

Una manera de cooperar al fortalecimiento de las instituciones de justicia en materia ambiental, es la de proporcionarle los instrumentos y herramientas que le permitan realizar sus actividades con un mayor grado de certidumbre científica, lo que facilitará el tránsito hacia el cumplimiento de la premisa de aplicar la Ley de manera efectiva, eficiente y expedita.

Como se sabe, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene la atribución de otorgar los permisos para el aprovechamiento forestal, operación de los centros de almacenamiento y transformación forestal, así como el registro de los prestadores de servicio técnico forestal.

Por su parte, la PROFEPA debe vigilar que las autorizaciones otorgadas por la SEMARNAT se cumplan conforme a la normatividad, para lo cual realiza inspecciones a los aprovechamientos forestales, los centros de almacenamiento y transformación y al transporte de las materias primas forestales.

Asimismo, y como parte de la estrategia para el logro de sus objetivos como institución y potenciar los efectos de sus actuación, la PROFEPA ha identificado cien zonas críticas forestales a nivel nacional, a las cuales se les da atención especial, en particular cuando se evalúan los daños, ya sea para la integración de los procedimientos administrativo, o bien cuando se presta apoyo a la autoridad judicial en la persecución de los delitos ambientales, relativos a la afectación de los recursos forestales y en donde al realizarse las estimación de los volúmenes extraídos, ya sea legal o ilegalmente, a partir de la medición de los diámetros de tocón, nuestro personal de inspección se enfrenta a la falta de información confiable que le permita estimar el diámetro normal de los árboles tropicales aprovechados para realizar la evaluación más precisa de los volúmenes de interés.

Lo anterior, repercute en el nivel de confianza de los particulares afectados en los actos de autoridad, provocando en algunos casos la promoción de recursos de revisión, así como en asuntos sobre investigación de delitos, la solicitud de un tercer perito en discordia, situaciones que no ayudan a que la aplicación de la Ley se realice de manera expedita.

Con la generación de tablas obtenidas a partir de modelos matemáticos que relacionen el diámetro normal y el diámetro de tocón, los inspectores de la PROFEPA podrán precisar de manera pronta y expedita los diámetros normales de los árboles derribados o talados habiendo dado el primer paso para obtener la estimación de los volúmenes aprovechados, ya que conociendo los diámetros normales y la altura promedio de los árboles y en el uso de tablas de volumen, se podrán obtener dichos volúmenes, dato fundamental en la determinación de los daños o magnitud del aprovechamiento.

El contar con los instrumentos técnicos que evitan utilizar el conocimiento o criterio empírico en las actuaciones y en la emisión de dictámenes periciales, contribuirá a minimizar el número de impugnaciones que sobre las actuaciones presentan los inspeccionados, lo que a su vez, contribuirá a cumplir con la premisa de que la aplicación de la Ley Ambiental deberá ser efectiva, eficiente y expedita.

Por otra parte, en una revisión bibliográfica realizada en la PROFEPA para la generación de tablas para la estimación del diámetro normal a partir de la medición del diámetro del tocón en algunas especies de *Pinus*, no se encontró trabajo alguno publicado en México que abordara de manera seria la estimación de diámetros a partir del tocón en especies tropicales, solo se pudo encontrar un trabajo que fue realizado en la provincia de Camagüey, Cuba y en

donde se estima el diámetro normal a partir del diámetro del tocón en plantaciones de *Casuarina equisetifolia* Forst.

Objetivos y metas

La PROFEPA tiene el interés en contar con una serie de tablas, como instrumentos que permitan estimar los diámetros normales de los árboles que han sido aprovechados, a partir de la medición de su tocón, para aplicar en las especies tropicales de mayor aprovechamiento en las selvas.

Con lo anterior, el trabajo de inspección y emisión de dictámenes periciales en materia forestal realizado por el personal operativo de la Profepa en los aprovechamientos autorizados, así como en los no autorizados, estarán fundados en un conocimiento más sólido que evitará controversias posteriores cuando los inspeccionados hagan uso de los diversos recursos a que tienen derecho, argumentando inconsistencias en la integración de dichos dictámenes periciales o en las actas derivadas de los procedimientos administrativos iniciados por la PROFEPA.

Productos esperados

35 ecuaciones para la estimación del Diámetro Normal a partir del Diámetro del Tocón en las siguientes especies:

1. <i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo
2. <i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba
3. <i>Cordia dodecandra</i>	Siricote
4. <i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche
5. <i>Lysiloma bahamensis</i>	Tzalam
6. <i>Metopium brownei</i>	Chechen negro
7. <i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo
8. <i>Swartzia cubensis</i>	K'atalox
9. <i>Bucida buceras</i>	Pukté
10. <i>Calophyllum brasiliense</i>	Bari
11. <i>Piscidia communis</i>	Jabín
12. <i>Pouteria campechiana</i>	Kanisté
13. <i>Sickingia salvadorensis</i>	Chakté kok
14. <i>Sweetia panamensis</i>	Chakté
15. <i>Bursera simaruba</i>	Chaká rojo
16. <i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
17. <i>Dendropanax arboreus</i>	Chaká blanco

18. <i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola
19. <i>Simarouba glauca</i>	Pasa'k
20. <i>Spondias mombin</i>	Jobo
21. <i>Cesalpinia platyloba</i>	Chakté viga
22. <i>Guettarda combsi</i>	Tastab
23. <i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnic
24. <i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón
25. <i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote
26. <i>Tabebuia rósea</i>	Maculis
27. <i>Pouteria unilocularis</i>	Zapotillo
28. <i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Sinanché
29. <i>Enterolobium ciclocarpum</i>	Pich
30. <i>Aspidosperma cruentum</i>	Bayo
31. <i>Krugrodendron ferreum</i>	Chintoc
32. <i>Haematoxylum campechianum</i>	Tinto
33. <i>Astronium graveolens</i>	Jobill. gateado
34. <i>Cedrilla</i>	Guarea glabra
35. <i>Liquidambar styraciflua</i>	Ocozote

Partiendo de la relación existente entre el diámetro del tocón y el diámetro normal se requiere generar una tabla de estimación del diámetro normal para cada una de las especies, utilizando modelos matemáticos desarrollados a partir de análisis de regresión.

Para la obtención de datos se deberá considerar el tamaño de muestra, distribución de la misma, forma y tamaño de los sitios de muestreo, también se debe especificar la forma e instrumentos utilizados para la medición del diámetro de tocón y diámetro normal.

Para el procesamiento de los datos establecer que sistema de cálculo se utilizará, con un nivel de significancia del 5% e intervalos de confianza correspondiente a una probabilidad de 95%.

Se recomienda que las ecuaciones probadas para estimar el diámetro normal sean al menos la lineal, la logarítmica y la exponencial y en donde a través del análisis de el coeficiente de determinación, el error estándar de los modelos obtenidos, el análisis de varianza en relación del valor obtenido del estadístico F y el uso de la Desviación Global, determinar cual de los modelos obtenidos para cada especie es el que mejor y se ajusta mejor a las estimación de los valores reales

Impacto

Contar con estas tablas de estimación de diámetros normales a partir de los diámetros de tocón en 35 especies de árboles tropicales en México, contribuirá a:

- Dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en los manuales para la conformación y emisión de los dictámenes periciales que son solicitados a esta Procuraduría por parte del Ministerio Público de la Federación y otras autoridades y que permiten establecer o no la existencia de un delito ambiental.
- Permitirá a que la realización de las evaluaciones técnicas derivadas de las visitas de inspección a predios forestales con aprovechamiento autorizado, sea más eficientes y precisas, evitando la generación de controversias sobre los resultados obtenidos al momento de presentarlos a los visitados, donde frecuentemente argumenta la inconsistencia en la metodología usada para la obtención de la información y el uso ineficiente o carencia de los instrumentos técnicos de estimación de los volúmenes de aprovechamiento obtenidos de los predios forestales.
- Apoyar la realización de las evaluaciones técnicas que realiza la Semarnat y la CONAFOR, tanto para la expedición de las autorizaciones como para el refrendo de las mismas.

Usuario

- Las áreas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se beneficiarían con la creación de este instrumento técnico serían todas la Delegaciones de la Semarnat, Profepa y CONAFOR en cuyas entidades federativas se desarrollan Selvas. (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Colima, Jalisco, San Luis Potosí, Sinaloa, Puebla, Nayarit.)

Tiempo de ejecución

- 12 meses