



9.4.2. Acciones del objetivo prioritario 2

El objetivo prioritario 2 "Contribuir al fomento de actividades económicas respetuosas del ambiente y que mitiguen el cambio climático en México", se centra en contribuir a la atención del segundo problema público identificado ("la mayoría de las actividades productivas han dañado el entorno, comprometiendo el bienestar de las generaciones presentes y futuras"). Por ello, el INECOL se enfoca en generar conocimiento e información para la protección, conservación, restauración y manejo adecuado de los ecosistemas naturales, así como el impulso de las alternativas productivas para el bienestar humano. Estas últimas deben ser amigables con el medio ambiente y económicamente viables.

El INECOL ha diseñado investigaciones de ecología básica por más de cuatro décadas de trabajo para la conservación, manejo y protección de los ecosistemas naturales de México; estas alternativas promueven la conservación del patrimonio natural de un país megadiverso como es México y además informa a los actores sociales, maneras adecuadas de realizar actividades productivas primarias, con principios agroecológicos como la milpa, la cafecultura, la fruticultura y la ganadería sostenible, y combinan incrementos en rentabilidad y el cuidado de las funciones ecosistémicas. También se impulsa la adopción de estrategias de manejo biorracional de plagas y enfermedades agrícolas (por ejemplo, moscas de la fruta, plagas de hortalizas y otros cultivos, escarabajos barrenadores y ambrosiales, entre otras) y forestales (por ejemplo, muérdago y cuscuta), así como, de insectos vectores de enfermedades (por ejemplo, mosquitos que transmiten dengue). Las investigaciones del INECOL generan estimaciones de los impactos de las actividades productivas y modelos predictivos de las acciones que permiten revertir las tendencias de destrucción, ello a través de propuestas de política pública coadyuban a implementar cambios en el campo mexicano.

En el INECOL se desarrollan y patentan distintos métodos de control biológico, y se tiene incidencia en políticas públicas en materia de fitosanidad, salud y protección a los ecosistemas y los agroecosistemas.

Se diseña e implementa una Biorrefinería de tercera generación que utiliza microalgas, plantas acuáticas y aguas residuales agroindustriales tratadas para la generación de biocombustibles y productos de alto valor agregado (por ejemplo, ficocianina). Se tiene un módulo de lombricomposta para reciclar residuos orgánicos (pulpa de café, sustrato de post cosecha de hongos y residuos caseros). Con el propósito de generar alimentos en sistemas especializados, se cuenta con una



Segunda Sesión Ordinaria de Órgano de Gobierno 2023

planta piloto para la producción de semilla y paquetes de hongos comestibles y medicinales y se apoya a productores y consumidores. También se tiene colaboración con el Centro Agroecológico del Café A.C., para la asesoría en la producción y transformación de cafés de especialidad en favor de una cafecultura sustentable (16). Asimismo, se participa activamente en la evaluación y reducción del impacto ambiental de la energía eólica.

Considerando que la mayor parte de los desarrollos tecnológicos del INECOL buscan apoyar al sector primario y al campo mexicano, el objetivo prioritario 2 "Contribuir al fomento de actividades económicas respetuosas del ambiente y que mitiguen el cambio climático en México" está alineado con dos Principios rectores del PND 2019-2024: "Por el bien de todos, primero los pobres" y "No más migración por hambre o por violencia". Igualmente se alinea con el Eje General 2 del PND 2019-2024 "Política social"; particularmente, "Desarrollo sostenible". Además, incide en el Eje General 3 "Economía"; en particular, "Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo" y "Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo".

Se identificó un tercer problema público, en cuya solución contribuye el INECOL: "La población del país tiene una cultura científica pobre". La historia ha demostrado en repetidas ocasiones que el desarrollo económico y social de los pueblos está ligado, inexorablemente, a su desarrollo científico y tecnológico (17). En México, las comunidades académicas enfrentan problemas para hacer ciencia, tales como: la falta de inversión privada, la educación que poco fomenta el espíritu científico, la falta de valoración de la población a la cultura; en síntesis, poca comunicación entre la ciencia y la sociedad. El estudio de la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales en el México pluricultural reconoce distintos sistemas de conocimiento, valores y creencias que describen cosmovisiones diferentes y únicas; por ello el quehacer científico tiene el doble reto de fortalecer los sistemas de conocimientos tradicionales y populares y contribuir al conocimiento universal de México y el mundo; con una visión epistémica plural y respetuosa de la diversidad cultural.

Otro aspecto que afecta la falta de inversión se ve reflejada en el informe de la UNESCO sobre la ciencia 2021: la carrera contra reloj para un desarrollo más inteligente (18), en el cual se menciona que entre 2014 y 2018 el gasto global en investigación creció a un ritmo más acelerado que el de la economía mundial; sin embargo, el gasto fue desigual según las regiones y los países. Aunque en ese periodo la inversión promedio en el mundo aumentó un 19.2% (la mitad de esto se produjo sólo en China), en América Latina el gasto retrocedió; en México, por ejemplo, decreció de un 0.44% al 0.31% del Producto Interno Bruto (19).



Segunda Sesión Ordinaria de Órgano de Gobierno 2023

Sin duda, la generación de conocimiento es una tarea social y la comunidad científica debería estar en la vanguardia de las acciones, modelos y prácticas de conocimiento.

En cuanto a educación se refiere, en el programa de la OCDE para la evaluación internacional de estudiantes, PISA 2018, los estudiantes mexicanos obtuvieron un puntaje por debajo del promedio de la OCDE en lectura, matemáticas y ciencias. En México, solo el 1% de los estudiantes obtuvo un desempeño en los niveles de competencia más altos (nivel 5 o 6) en al menos un área y el 35% de los estudiantes no obtuvo un nivel mínimo de competencia (Nivel 2) en las tres áreas (20).

La educación doctoral en México está limitada en escala y se enfoca en algunas áreas de estudio. Sólo el 0.1% de la población de 25 a 64 años en México cuenta con doctorado, la proporción más baja entre los países de la OCDE (21).

Considerando estos resultados, el Gobierno de México (2018-2024) está apoyando con becas a los diferentes niveles educativos; y la actual administración del CONAHCYT está impulsando los estudios de maestría y doctorado que apoyen la cultura científica; que las decisiones basadas en el conocimiento científico incidan en los problemas de los mexicanos; que la población conozca la función de la ciencia en el desarrollo económico y humano del país; que la iniciativa privada invierta en ciencia y tecnología; que la educación de calidad sea un propósito amplio de la sociedad. Hoy como nunca antes, los tomadores de decisiones están confiando en el aporte de las ciencias a los grandes problemas nacionales y del mundo; y se reconoce la importancia de su contribución a la sociedad.

El objetivo del SNCP es contribuir tanto a la independencia tecnológica como a la resolución de problemas nacionales a través de la articulación de capacidades, recursos y redes; el INECOL como Centro Público de Investigación, contribuirá en la consolidación del SNCP y pertenece a la familia CONAHCYT. Como tal, se trata, por un lado, de reducir la distancia entre los centros como entidades públicas, y, por otro lado, de promover acciones conjuntas -tales como posgrados nacionales (interinstitucionales), proyectos interinstitucionales de investigación, laboratorios nacionales y proyectos de articulación estratégica en temas del desarrollo nacional. El INECOL se debe a la sociedad y se entiende como parte de su mandato, el fomento de la cultura científica para distintos públicos: niñas, niños, jóvenes y adultos, en quienes se pretende fomentar la comprensión y el interés por la ciencia y la tecnología, con el propósito de interesar a las nuevas generaciones, en considerar una carrera científica como una opción profesional y de vida. En ese sentido, con empeño y entusiasmo se emprenden acciones de



Segunda Sesión Ordinaria de Órgano de Gobierno 2023

divulgación para el público en general, a quien se le comparte la utilidad y la belleza de la ciencia y el quehacer del INECOL.

El INECOL aporta a la política exterior mexicana, a través de la cooperación con distintas instituciones internacionales, particularmente universidades latinoamericanas. Destaca también la colaboración histórica con UNESCO a través del Programa Hombre y Biósfera (MAB). Con el Posgrado se participa en la formación de jóvenes que deseen especializarse como profesionales en ecología. Dicho Posgrado institucional tiene un sólido reconocimiento en Latinoamérica, y los estudiantes actuales y egresados son de distintos estados de la república y buena parte de la matrícula es sudamericana.

Acciones

- ❖ Caracterizar los sistemas de producción (cafetales, milpas, sistemas ganaderos, forestales y pesqueros) y la conservación de ecosistemas naturales, así como, sus servicios ambientales.
- ❖ Desarrollar estrategias agroecológicas para generar valor agregado en productos del campo.
- ❖ Acompañar a los productores de alimentos en los retos que supone el cambio climático, seguridad alimentaria, relevo generacional y equidad de género.
- ❖ Impulsar el manejo biorracional de plagas y vectores para incrementar la productividad y reducir el impacto ambiental de los sectores agrícola y forestal.
- ❖ Fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías de generación de energía eléctrica que sean sustentables, para disminuir la emisión de gases de efecto de invernadero, garantizando que se mitiguen los impactos en el ambiente, y de esta manera contribuir con la disminución del cambio climático.
- ❖ Identificar y promover estrategias de transferencia de tecnología (gestión del agua, producción de alimentos, uso y generación sustentable de energía, reducción de contaminantes, aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables).
- ❖ Contribuir al balance entre la conservación y la producción con procesos de producción de menores desechos y el uso óptimo de energías.
- ❖ Desarrollar y ensayar tecnologías de manejo biorracional de insectos plaga y vectores de enfermedades.



Segunda Sesión Ordinaria de Órgano de Gobierno 2023

- ❖ Proteger los desarrollos tecnológicos derivados de la generación de conocimiento y la innovación en los procesos productivos susceptibles de comercialización.
- ❖ Desarrollar métodos e indicadores biológicos para medir la salud ambiental.
- ❖ Promover la vinculación con productores industriales para evaluar y aplicar prácticas sostenibles.

Indicadores del Objetivo 2					
Indicador		Método de Cálculo	Meta 2024	Numerador 2024	Denominador 2024
Meta para el bienestar	Transferencia de conocimiento y tecnología para la sustentabilidad ambiental	(Sumatoria del número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y alineados al PECiTI realizados por el INECOL en el ejercicio fiscal en curso año t / Sumatoria del número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social económica o ambiental firmados vigentes y alineados al PECiTI realizados por el INECOL en el ejercicio fiscal en curso año t-1) * 100	80	40	(50*100)
Parámetro 1	2.1. Proyectos enfocados a la conservación biológica.	Sumatoria del número de proyectos que involucren actividades de producción de los ecosistemas naturales y agroecosistemas en el año t / Total de proyectos de investigación en el año t	0.44	33	75
Parámetro 2	2.2. Reducción del impacto ambiental de actividades productivas	Sumatoria del número de proyectos que involucren actividades de prevención del cambio climático en el año t / Total proyectos de investigación en el año t	0.37	26	70

