

CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL DE 2013

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El Instituto de Ecología, A.C.(INECOL) es una entidad paraestatal del Gobierno Federal, coordinado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como Centro Público de Investigación, fue creado con fecha 07 de agosto de 1975, es una institución con liderazgo reconocido a nivel nacional e internacional, con creatividad para desarrollar ciencia fundamental. Cuenta con infraestructura para hacer actividades de investigación de campo y de gabinete, con presencia en varias zonas geográficas del país. A lo largo de casi cuatro décadas, ha venido desarrollando una gran capacidad para trabajar en equipo, en proyectos de investigación que requieren un enfoque multidisciplinario. En el INECOL se cultivan diversas disciplinas que se conjugan para resolver problemas ambientales. Cuenta con un posgrado de excelencia que atrae aspirantes de todas partes de la República Mexicana, así como de varios países latinoamericanos. A pesar de su edad, en el INECOL prevalece aún una marcada heterogeneidad en la productividad de sus investigadores y en la calidad de sus productos. El INECOL enfrenta importantes retos para su crecimiento, de cara al futuro: El calentamiento global es un tema de relevancia mundial que requiere de la participación de los mejores intelectos para tratar de mitigarla. El avance de la pobreza en el país y la pérdida de la suficiencia alimentaria, son temas en que, sin duda, deben participar nuestros investigadores. Después de casi cuarenta años de su formación, el INECOL ocupa un lugar preponderante entre las instituciones de investigación ecológica del país y del resto del mundo.

MISIÓN

Generar, transferir y socializar conocimiento científico y tecnológico de frontera sobre ecología y diversidad biológica en beneficio de la sociedad coadyuvando a la solución innovadora de problemas ambientales, agrícolas y forestales. Formar nuevos talentos para la ciencia y la tecnología así como de profesionales de excelencia, y ofertar servicios profesionales altamente especializados en el ámbito de la ecología.

VISIÓN

Ser un centro de investigación de referencia internacional en el estudio, conservación y manejo del patrimonio natural, con capacidad para responder a los retos del cambio ambiental global y del desarrollo sustentable.

OBJETIVOS

Tiene por objeto realizar actividades de investigación básica y aplicada en el área de Ecología, Biodiversidad, Conservación, Manejo de Recursos y disciplinas afines y en su caso, elaborar los estudios socioeconómicos que las fundamenten, orientadas hacia la solución de problemas nacionales, regionales y locales de nuestro país; formular, ejecutar e impartir programas para estudios de especialidades, maestrías, doctorados y estancias posdoctorales, así como cursos de actualización y especialización de personal profesional en actividades relacionadas con el objeto del “INECOL”; orientar la investigación científica y el desarrollo e innovación tecnológica a la modernización del sector productivo y promover y gestionar ante las organizaciones públicas, sociales y privadas la transferencia del conocimiento, en términos de lo que para el efecto se establezca en la normatividad aplicable; difundir y publicar información técnica y científica sobre los avances que registre en su especialidad, así como de los resultados de las investigaciones y trabajos que realice; contribuir con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a que se refiere la Ley de Ciencia y Tecnología para asociar el trabajo científico y la formación de recursos humanos de alto nivel al desarrollo del conocimiento y a la atención de las

necesidades de la sociedad mexicana; realizar labores de vinculación con los sectores público, social y privado; y colaborar con las autoridades competentes en actividades de promoción de la metrología, establecimiento de normas de calidad y la certificación en apego a la Ley de la materia.

PRINCIPALES ACTIVIDADES

- La actividad sustantiva del INECOL es la investigación. El impacto que tiene esta actividad en la sociedad, se mide por la cantidad de productos de investigación generados en el año. Para llevarla a cabo, cuenta con las siguientes capacidades institucionales que facilitan su actuación y funcionamiento:
 - ◆ Generación del conocimiento,
 - ◆ Formación de recursos humanos, y
 - ◆ Aplicación del conocimiento, innovación y emprendimiento.

 - El INECOL se encuentra organizado en 10 redes de investigación, una subsele denominada Centro Regional del Bajío en Pátzcuaro Michoacán y 3 Estaciones de Campo: la primera denominada Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA) ubicada en el Estado de Veracruz; La Piedra Herrada, situada en la Reserva de la Biósfera de La Michilía y el Laboratorio del Desierto en la Reserva de la Biósfera de Mapimí, ambos en el Estado de Durango.

 - **La generación del conocimiento** es la actividad que ocupa la mayor parte del tiempo de los investigadores del INECOL. Cada una de las redes académicas, subsele y estaciones de campo cumple objetivos estratégicos de acuerdo a lo siguiente:
 - ◆ Red de Interacciones Multitróficas (RIM): Este grupo de trabajo se propone comprender la composición, estructura y funcionamiento de la diversidad biológica de los artrópodos, con énfasis en sus interacciones bióticas y la evaluación de sus efectos en las comunidades biológicas de las regiones tropicales y subtropicales.
 - ◆ Red de Manejo Biotecnológico de Recursos: Generar y transferir conocimiento científico y biotecnologías ambientalmente pertinentes de frontera, para contribuir a la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.
 - ◆ Red de Ecoetología: Generar y transferir conocimiento de frontera y formar recursos humanos de alto nivel sobre la biología, el comportamiento, la ecología y biogeografía de distintos grupos de escarabajos y otros grupos clave que contribuyan a la conservación, manejo y uso sustentable de ecosistemas naturales y modificados por las actividades humanas.
 - ◆ Red de Biología y Conservación de Vertebrados: El trabajo de esta Red está orientado hacia el conocimiento de grupos de vertebrados terrestres relevantes por el papel que juegan en los ecosistemas, por su problemática de conservación o por su interés económico.
 - ◆ Red de Biodiversidad y Sistemática: Este grupo se dedica al estudio de la biodiversidad. En consecuencia, a lo largo de su quehacer científico, el INECOL ha reunido una plantilla de académicos taxónomos, varios de ellos pioneros a nivel nacional en el estudio de diversos grupos de plantas, animales y hongos.
 - ◆ Red de Ecología Funcional: Este grupo busca generar conocimiento científico y formar recursos humanos sobre la estructura y el funcionamiento de los sistemas ecológicos en diferentes escalas y niveles de organización, para contribuir a la conservación, restauración y manejo sustentable del patrimonio natural.
 - ◆ Red de Ambiente y Sustentabilidad: Generar conocimiento científico y tecnológico de alto nivel académico, así como formar recursos humanos, enfocados en el funcionamiento ecosistémico y la interrelación entre sus componentes, incluyendo aspectos sociales y ambientales en sistemas conservados y transformados con miras al manejo sustentable de los recursos naturales.
-

- ◆ Red de Biología Evolutiva: Generar y difundir conocimiento científico sobre patrones y procesos evolutivos de la diversidad biológica, y formar recursos humanos de grado y posgrado altamente capacitados.
 - ◆ Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores: Generar conocimiento científico y tecnológico de frontera en el ámbito de la ecología de insectos fitófagos, y el manejo biorracional de plagas y vectores; formar capital humano de alto nivel, innovador, emprendedor y con elevado compromiso social; así como, incidir en las políticas públicas de fitosanidad, salud y protección a los agroecosistemas.
 - ◆ Red de Estudios Moleculares Avanzados: Inicia a partir del último trimestre de 2013 con la selección y contratación de Investigadores y Técnicos, cuyo objetivo se orienta al desarrollo de estudios de biomimetismo en los laboratorios de Agro Nanotecnología y Nanotecnología Ambiental, Ecología Química y Biología Molecular (Genómica/Transcriptómica/ Proteómica/Metabolómica), Fitosanidad y Biosimulación Computacional, entre otros en alianza con diversos Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Creando un modelo interdisciplinario de vanguardia en el país, al establecer colaboraciones con otros investigadores y técnicos de los Centros aliados desarrollando estancias de trabajo en el Clúster Científico BioMimic®.
 - El tamaño de las Redes de Investigación varía: Desde la de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores, con 4 investigadores, hasta la de Biodiversidad y Sistemática, con 23. Aunque la estructura de redes nació al mismo tiempo (2009), la composición de cada una varía mucho en cuanto a la existencia del tema que las ocupa. Así, la Red de Ecoetología es la que tiene más tiempo trabajando sus temas, mientras que otras redes, como la de Manejo Biotecnológico de Recursos y la de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores manejan temas que se incorporaron a partir de 2010 y la Red de Estudios Moleculares Avanzados de reciente creación. La productividad de cada Red es variada, observándose que no necesariamente las redes con más investigadores son las más productivas. La calidad y clase de productos académicos de cada Red también es muy variado, lo que se ha analizado en varios foros de discusión y se seguirá analizando, sin duda. En general, la productividad institucional está aumentando gradual y sostenidamente, en los últimos años. Muestra de ello es que los investigadores cada vez más están publicando en revistas de elevado factor de impacto (F.I.). En el año 2013 uno de nuestros investigadores publicó un artículo en la revista Science, como segundo autor. Esta es de las revistas de mayor F.I. (32) en el ámbito del INECOL.
 - ◆ Centro Regional del Bajío: se formó para estudiar la Flora de esa región del país. Actualmente cuenta con un importante grupo de taxónomos vegetales que continúan trabajando en esta importante labor. El Centro ha formado uno de los Herbarios más importantes del país, reconocido mundialmente: El “Herbario del Instituto de Ecología en el Bajío” (IEB). La base de datos del Herbario IEB contiene información de la flora del Bajío. Consta de 163,418 registros de ejemplares correspondientes a 286 familias, 2,550 géneros y 16,460 especies, y pertenece al Sistema Nacional de investigación sobre la Biodiversidad (SNIB).
 - ◆ Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA): Este lugar forma parte del Sitio Ramsar 1336 La Mancha-El Llano decretado el 28 de enero del 2005 como área destinada a la conservación y uso racional de los humedales. Pertenecer a la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo, que es una iniciativa académica que reúne a grupos de Investigación de todo el país con el objeto de fomentar investigación científica que permita abordar el estudio de fenómenos ecológicos a escalas espaciales y temporales amplias. Es importante mencionar que en esta zona se localizan los últimos relictos de selva desarrollada sobre suelos arenosos y se localiza en la ruta de aves migratorias rapaces más importante a nivel mundial, pudiéndose observar hasta 5 millones de aves rapaces por época de migración.
 - ◆ Laboratorio del Desierto en la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango: Desde su creación en 1978 ha facilitado la investigación del ecosistema del desierto dentro de la Reserva de la Biósfera de Mapimí. También pertenece a la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Mex-LTER), donde se llevan a cabo estudios ecológicos del matorral desértico micrófilo.
-

- ◆ Piedra Herrada, Reserva de la Biósfera de La Michilía: Es punto de referencia internacional para la investigación en materia de conservación de la biodiversidad, forma parte de los sitios de resguardo del Programa Binacional México-Estados Unidos para la Conservación del Lobo Gris Mexicano (*Canis lupus baylei*), especie considerada en peligro de extinción.
 - **Formación de recursos humanos de alto nivel.** El Posgrado del INECOL cuenta con un programa de Maestría en Ciencias y uno de Doctorado en Ciencias. Ambos orientados a la investigación y se encuentran con la categoría de “Programas Consolidados” en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), lo cual facilita a los estudiantes nacionales y extranjeros la obtención de una beca CONACyT. El Posgrado aspira a que ambos programas sean reconocidos como de “Competencia Internacional”. En cuanto a la aportación de cada Red a la formación de Recursos Humanos altamente capacitados, hay mucha variación; algunas participan activamente impartiendo cursos y dirigiendo tesis de licenciatura, maestría y doctorado, mientras que en otras su ámbito de investigación está menos relacionado con el Programa Educativo. En 2013 se inicia el análisis de las bases para el nuevo modelo educativo del Posgrado, basado en competencias.
 - ◆ Durante el 2013, los estudiantes del INECOL recibieron 11 Becas Mixtas de CONACyT para realizar estancias de investigación en instituciones de educación superior así como organizaciones internacionales procedentes de los países de Italia, España, Brasil, Costa Rica, Estados Unidos e Indonesia. Durante este año se ha apreciado el mayor incremento de apoyos para estudiantes del INECOL para lograr altos índices de movilidad, misma que principalmente busca enriquecer y nutrir el desarrollo de los proyectos de tesis.
 - ◆ En el 2013 se graduaron un total de 55 estudiantes, un nuevo récord para el Posgrado considerando que el mayor número de estudiantes se había tenido en el año 2012 con 45. De los graduados en 2013, 33 fueron de maestría y 22 de doctorado.
 - ◆ Durante el 2013 un total de 101 profesores externos invitados participaron en los cursos, talleres y diplomados del Posgrado del INECOL. De estos profesores, 45 fueron de instituciones nacionales de prestigio y 7 fueron de instituciones extranjeras. Estas cifras no incluyen los asesores o codirectores de tesis que participan en los Comités Tutoriales de nuestros estudiantes.
 - ◆ A 2013 se ha observado un incremento en el número de estudiantes realizando sus estudios de tesis en la sede Pátzcuaro, bajo la dirección de los investigadores adscritos a esa sede. En el mismo período se impartieron los cursos de “Polinización y evolución floral” y “Técnicas de campo aplicadas a la botánica” en dicha sede, con un importante número de estudiantes de este Posgrado, así como estudiantes de otros programas de posgrado de la UNAM. Asimismo, se ha contado con el apoyo de CONACyT para la creación de nuevas instalaciones en Pátzcuaro, el cual incluye áreas para estudiantes, biblioteca, herbario y salas de juntas así como la habilitación de aulas. Sin duda esta infraestructura será un detonador que favorecerá el crecimiento del Posgrado en el Centro Regional del Bajío.
 - **Aplicación del conocimiento, innovación y emprendimiento.** Se contribuye a la sostenibilidad de la institución a través de la generación de recursos que representan un 13% del Presupuesto Autorizado Anual.
 - ◆ La principal fuente de estos recursos es la Unidad de Servicios Altamente Especializados (USPAE), creada en el año 2012. Es la unidad receptora de solicitud de servicios, tales como: manifestaciones de Impacto Ambiental; estudios de riesgo, de monitoreo operacional de las poblaciones de aves residentes y migratorias; estudios técnicos justificativos para cambio de uso de suelo; sistema de gestión ambiental y seguimiento; entre otros. Algunos de los usuarios de estas acciones de transferencia del conocimiento, son principalmente: Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría del Medio Ambiente del estado de Veracruz, Recursos Eólicos de México, S.A. de C.V.
-

- ◆ En siguiente término ingresos atraídos por otros Investigadores a través de Convenios para el desarrollo de proyectos de investigación con fuentes de financiamiento externas tanto de la industria del país como de universidades, instituciones públicas o privados y otros organismos, nacionales e internacionales; como por ejemplo Administración Portuaria de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.; Holcim Apasco, S.A. de C.V.; Muebles Sólidos, S.A. de C.V.; Aeropuerto de Durango, S.A. de C.V.; LANXESS, S.A. de C.V., CONACyT, CONABIO, FOMIX, FORDECYT, CONANP, OIMT, APEAM, entre otros.
 - ◆ Con relación a la política nacional de innovación, el INECOL, a partir de 2012 se ha incorporado rápidamente a la producción de patentes, dos de ellas de gran importancia, ya que contribuyen con la solución de problemas torales del país, y del mundo entero: a) Usos, métodos y composiciones bilógicas del género *Paecilomyces* para el control y prevención y erradicación del fitoparásito en cultivos de solanáceas. b) Uso de una composición herbicida para el control de plantas parásitas.
 - ◆ Vinculación con la sociedad: Se celebraron Convenios de colaboración con algunas instituciones oficiales como, INEGI, CONABIO, CONACyT, SEMARNAT, PROFEPA, SENASICA, CONAGUA y CONAFOR. En el ámbito estatal, con la Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, Gobierno del D. F., Instituto Veracruzano de Bioenergéticos, por mencionar algunos. En el ámbito municipal con el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Coatepec, Veracruz en materia de eco-hidrológica forestal; con el mismo gobierno municipal existe colaboración para la Conservación de especies emblemáticas y ecosistemas naturales; con el municipio de Xalapa, del estado de Veracruz, donde reside la sede principal del INECOL, se suscribió convenio para establecer las bases y lineamientos generales para realizar diversas acciones de interés mutuo para el manejo y conservación del ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas en áreas naturales protegidas y regiones prioritarias de conservación.
 - ◆ Difusión: La política institucional fomenta la divulgación de los temas de su quehacer a través de cursos, talleres, exposiciones, entrevistas en diversos medios, exposiciones, ruedas de prensa, presentaciones de libros, entre otras actividades. Con el objetivo de dar a conocer la generación del conocimiento científico que aporta el INECOL, en beneficio de la sociedad, sensibilizando a los diferentes niveles educativos en el cuidado y protección de los recursos naturales a través de programas de educación ambiental, despertando la curiosidad e interés de los niños y jóvenes por la ciencia y a la tecnología.
 - De las acciones encaminadas a esta función, cabe destacar cursos como el Diplomado en Jardinería que se ofreció en 2013 por primera vez en el INECOL. Así mismo, cabe mencionar el programa de Casa Abierta que se ha promovido en los últimos cuatro años, con el fin de que la sociedad se entere, de manera directa, de las actividades de investigación que se llevan a cabo en nuestra institución. Otro programa de difusión que ha tenido mucho éxito entre los estudiantes jóvenes de la región, es el llamado “Programa de Fomento al Interés por la Carrera Científica en Niños y Jóvenes”, que consiste en invitar a un grupo de niños de primaria, secundaria y bachillerato a que pasen dos días en nuestros laboratorios, bajo la supervisión de un investigador, participando directamente en alguna investigación. Posteriormente, los niños y jóvenes exponen sus experiencias frente a sus compañeros, maestros y padres de familia. El éxito de este programa se mide por el crecimiento en el interés de diferentes escuelas por participar en esta actividad anual.
- **Clúster Científico y Tecnológico BioMimic® (Campus III):** A través del Proyecto de Ampliación y Modernización de la Infraestructura Científica y Tecnológica del Instituto de Ecología, A.C. inicia en noviembre de 2012 la construcción de 13,400 m² de espacios dedicados a investigación especializada en Estudios Moleculares Avanzados. Asimismo, se realizó durante 2013 la adquisición de 290 equipos especializados de laboratorio para el desarrollo de estudios en los laboratorios de Agro Nanotecnología y Nanotecnología Ambiental, Ecología Química y Biología Molecular (Genómica/Transcriptómica/Proteómica/Metabólica), Fitosanidad y Biosimulación Computacional.
-

- ◆ Esta Obra Pública se localiza en el predio ubicado en la Congregación de Zoncuantla, Municipio de Coatepec, Veracruz, kilómetro 3 sobre la Carretera antigua Xalapa-Coatepec.
 - ◆ Adquisición de equipo científico. Se solicitó financiamiento para la adquisición del equipo de laboratorio con alto valor estratégico y tecnología de punta por un monto de \$100 millones de pesos. La meta de dicha propuesta fue dotar al INECOL, a partir del año 2014, de la capacidad científica y tecnológica para desarrollar líneas de investigación innovadoras que den lugar a soluciones concretas para los numerosos problemas ambientales y en materia de plagas y enfermedades agrícolas emergentes.
 - ◆ Entre los equipos adquiridos se encuentran microscopios electrónicos de transmisión y de barrido, entre ellos uno ambiental, microscopios confocales y compuestos, equipos de análisis químico de líquidos, masas y gases, bioanalizadores, equipos para espectrometría de rayos infrarrojos, y para trabajo en genómica, metabolómica, proteómica, transcriptómica, peptidómica, equipo de electroantenografía y biosimulación ambiental, ultracongeladores, campanas varias (flujo laminar, bacteriológicas, ácidos y bases), cámaras de cría y germinadoras, autoclaves, fermentadores y biorreactores, equipo de cómputo para análisis bioinformáticos, etc.
 - ◆ Las instalaciones contarán con espacios arquitectónicamente diseñados para la funcionalidad de equipo especializado y de divulgación de la ciencia para el desarrollo de los objetivos del Instituto. Laborarán 25 investigadores y 25 técnicos académicos contratados por el Instituto de Ecología, A.C., así como un promedio anual de 50 investigadores visitantes de Centros Públicos de Investigación aliados (CINVESTAV Irapuato, LANGEBIO, CIMAV, CICY, CIQA, IPICYT, CIAD), otros Centros Públicos de Investigación CONACyT, Universidades Nacionales (UNAM, UV) y del Extranjero (Stanford, MIT y Universidad de Cornell de Estados Unidos, Instituto Max Plank de Alemania, Universidades de Oxford y Cambridge del Reino Unido, Universidad de Valencia de España).
 - ◆ En la Formación de Recursos Humanos, participarán aproximadamente 50 estudiantes del Posgrado Institucional, así como 50 tesis de licenciatura y servicio social (promedio anual de la localidad).
 - ◆ Vinculación y Difusión, participando estudiantes externos del sector educativo de nivel básico, medio y superior, y visitantes de la comunidad en general, a través de los Programas de enlace con la sociedad y educación ambiental (tráfico anual promedio estimado de 2,000 personas).
 - ◆ El proyecto integral ha tenido diversas fuentes de financiamiento del sector público y privado para su ejecución.
- **Impacto del INECOL en la sociedad:** Durante 2013 el Instituto fue reconocido a través de diversos organismos en el ámbito académico, destacándose los siguientes premios y reconocimientos:
- ◆ Dr. Jorge Alejandro López Portillo, “Corresponding Member” de la Sociedad Botánica de América (Botanical Society of America), tercer investigador mexicano distinguido con este nombramiento.
 - ◆ Dr. Gonzalo Halffter Salas, Medalla al Mérito en Ecología, otorgado en el IV Congreso de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología, A.C.
 - ◆ Dr. Pedro Reyes Castillo, Homenaje por su contribución a la Coleopterología de México por la Universidad de Guadalajara a través del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA-UdeG).
 - ◆ Dr. Gastón Guzmán Huerta, reconocido al dedicársele una especie nueva “*Calvatia guzmanii*”. *Calvatia guzmanii* sp. nov. (Agaricaceae, Basidiomycota) from Paraná State, Brazil. *Phytotaxa* 85 (2): 36.
 - ◆ Dr. Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer, Premio Nacional de Ciencias y Artes 2013, Campo V. Tecnología, Innovación y Diseño por contribuciones científicas y tecnológicas al manejo de plagas agrícolas otorgado por la Presidencia de la República Mexicana.
-

El INECOL cuenta con la capacidad científica y tecnológica para desarrollar líneas de investigación innovadoras que dan lugar a soluciones concretas para los numerosos problemas ambientales y en materia de plagas y enfermedades agrícolas emergentes, claramente identificados y manifestados por la sociedad y sus sectores productivos; para generar tecnologías comercializables y prestar servicios profesionales de la más elevada calidad; con ello se logrará avanzar la frontera del conocimiento científico, produciendo en el corto plazo conocimiento innovador e incrementando en 75% las publicaciones de alto impacto en el mediano plazo. De esta manera el INECOL podrá formar nuevos cuadros científicos capaces de diseñar y dirigir proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en la cresta del conocimiento, producir un elevado número de publicaciones de alto impacto, prestar servicios profesionales y de elevada especialización y generar soluciones tecnológicas patentables y comercializables para atender las necesidades manifestadas por la sociedad y los sectores productivos.
