

SECCIÓN VIII
INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN ECOLÓGICAS

Artículo 39.	199
Artículo 40.	206
Artículo 41.	210
Artículo 42. Se deroga.	214
Artículo 43. Se deroga.	214

ambientales instrumentar un sistema de reconocimientos, estímulos y certificación de las empresas, que permita identificar a aquellas que cumplan oportunamente los compromisos adquiridos como resultado de las auditorías ambientales; y promover y concertar, en apoyo a la pequeña y mediana industria, los mecanismos que faciliten la realización de auditorías en varias unidades productivas de un mismo ramo o sector económico.

La Secretaría de Medio Ambiente podrá eximir de la obligación de realizar verificaciones en determinados periodos, a las empresas que realicen auditorías ambientales voluntarias, en los casos en que así lo considere conveniente. En todo caso esa circunstancia deberá constar en resolución por escrito, debidamente fundada y motivada.

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente podrá en todo momento, de oficio o a petición fundada y motivada de cualquier interesado, realizar auditorías ambientales obligatorias para cerciorarse del cumplimiento a las disposiciones de la Ley Ambiental.

Los resultados que han arrojado las auditorías ambientales han sido exitosos tanto para la protección al ambiente como en materia de inversión de infraestructura y equipos anticontaminantes, amén del ahorro de recursos y energéticos. Por ello consideramos que es una de las herramientas de la política ambiental que tenderá a desarrollarse en el ámbito estatal y municipal.

En los próximos años y ante la inaplazable revisión de la legislación ambiental estatal se incorporarán los principios y se fomentará la aplicación de esta importante herramienta de protección y buen desempeño ambiental.

CONCORDANCIA

- Ley Ambiental del Distrito Federal (*Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 13-01-00).

SECCIÓN VIII

INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN ECOLÓGICAS

ARTÍCULO 39. Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, conocimientos, valores y competencias, en los diversos

ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud.

Asimismo, propiciarán la participación comprometida de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica, y la socialización de proyectos de desarrollo sustentable.

La Secretaría, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales

La Secretaría mediante diversas acciones promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información para la elaboración de programas que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente.

COMENTARIO

Se ha avanzado en la construcción de una educación ambiental a nivel nacional en los distintos espacios de la vida pública, sin embargo, los logros en cuanto a la incorporación de la educación ambiental en el sistema educativo nacional son relativos, ya que existe una gran carencia dentro de este campo que es preciso atender de manera urgente. Es necesario una adecuada legislación en materia de educación ambiental que norme y oriente la actividad dentro del sistema educativo, en los medios de comunicación y en el marco de la producción de bienes y servicios.

No obstante los avances importantes logrados en materia jurídica, persiste una gran carencia dentro de este campo que es preciso atender de manera urgente. Es necesaria una adecuada legislación en materia de educación ambiental que norme y oriente sus actividades dentro del sistema educativo nacional, en los medios masivos de comunicación y en el marco de la producción de bienes y servicios. Requieren ser corregidas las vagas referencias en el artículo 3o. constitucional, la ausencia dentro de la Ley General de Educación y las imprecisiones y confusiones conceptuales dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La educación ambiental se concibe como un proceso que busca promover nuevos valores y actitudes en relación con el ambiente, tanto en los individuos como en los grupos sociales; entendiéndose como ambiente la concurrencia de factores ecológicos, sociales, económicos, cul-

turales y políticos, en un marco histórico determinado, se identifica como su propósito básico la promoción de un nuevo esquema de valores que transforme la relación de la sociedad-naturaleza y posibilite la elevación de la calidad de vida para la población en general y en particular para los grupos más pobres.

La educación ambiental estuvo presente en las múltiples reuniones que tuvieron lugar en diversas partes del mundo principalmente en la década de 1980. En ellas todos los sectores pusieron de manifiesto que la educación ambiental debe tender a concientizar, informar, transmitir conocimientos, desarrollar destrezas y aptitudes, promover valores, habilitar en la resolución de problemas, definir criterios y normas de actuación y orientar los procesos de toma de decisiones en un marco donde la calidad del ambiente es parte consustancial de los más elementales derechos vitales.

Además de otorgarle un papel fundamental a la educación formal, se acepta que la educación ambiental no formal constituye en nuestro país un espacio multifacético que comprende una amplia gama de proyectos que amplían las posibilidades para su desarrollo. A este tipo de educación se le define como: aquella que se realiza paralela o independientemente de la educación formal y que no está inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar, que no consta de niveles que preparan para el siguiente, no se acredita, no se certifica, y puede estar dirigida a diferentes grupos de población. También se le atribuye una importancia crítica a la comunicación educativa, es decir a la educación ambiental a través de los medios de comunicación, ya que contribuye a la generación de una opinión pública sobre la temática ecológica en las distintas esferas de la sociedad.

El concepto de educación ambiental fue propuesto por el sistema de las Naciones Unidas para designar las prácticas, procesos y acciones impulsadas paralelamente a la educación superior, a fin de fortalecer los estudios dirigidos a capacitar a profesionales para atender problemas ambientales específicos, así como incorporar la dimensión ambiental en las carreras y posgrados tradicionales para que sus prácticas profesionales prevengan y mitiguen impactos ambientales negativos. La noción de dimensión ambiental implica comprender la interrelación entre historia, cultura y ambiente, lo que requiere una visión integrada de la problemática ambiental, al articular todos los campos del saber científico, desde las ciencias naturales hasta las sociales, en un marco ético-filosófico.

Las conferencias y documentos que más relevancia han tenido en el área de educación ambiental son las siguientes: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Estocolmo, Suecia, 1972); Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (Tbilisi, República de Georgia, 1977); Décimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo (Maurice Strong, 1983); Estrategia Internacional para la Acción en el Campo de la Educación y Formación Ambiental para los años 1990-1999 (Moscú, URSS); Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 1992); la Agenda 21 en su Capítulo 36, Fomento de la Educación, la Capacitación y la toma de Conciencia; así como el Foro Global Ciudadano de Río 92.

La formación ambiental debe ser compatible con los objetivos de la educación ambiental en cuanto a asimilación de conceptos, desarrollo de actitudes y dominio de destrezas. Frente a los nuevos retos del desarrollo sustentable, es de esperarse que las instituciones de educación superior se transformen profundamente para dar respuestas efectivas y apropiadas a los agudos y complejos problemas que padecen las sociedades actuales. La educación superior está llamada a constituirse en una de las trincheras importantes para la búsqueda de soluciones a la compleja problemática ambiental incorporando la dimensión ambiental en sus contenidos.

Con objeto de fortalecer la educación ambiental en México, tanto en lo que corresponde a la educación formal como a la no formal y la comunicación, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

La consolidación de un marco legal, conceptual y operativo de la educación ambiental, que pueda reorientar las diversas actividades que se desarrollan en el país hacia propósitos comunes, a partir de enfoques apropiados a las características y necesidades existentes.

Aprovechar de nuevas y mejores maneras los espacios radiofónicos, televisivos, de publicaciones e impresos destinados a la educación ambiental, sobre todo para la difusión de casos concretos.

Promover la elaboración de directorios de organismos no gubernamentales, instituciones académicas, dependencias públicas y personas que se encuentren trabajando en materia de educación ambiental, en cualesquiera de sus campos y modalidades, a nivel nacional y en el extranjero, con objeto de propiciar interacciones y ampliar oportunidades.

Estimular la realización de estudios e investigaciones dirigidos a la búsqueda de respuestas apropiadas, consolidación de las acciones y

a la concertación de mayor número de esfuerzos. La consideración de factores socioculturales, económicos y ecológicos son fundamentales en el impulso de proyectos de investigación en educación ambiental en nuestro país.

Promover la capacitación de los maestros y el establecimiento de condiciones apropiadas para la instrumentación de la educación ambiental en el nivel básico, ante las diversas instancias responsables de la educación escolar, los organismos sindicales y gremiales y las instituciones de investigación educativa.

Fortalecer las acciones de educación ambiental en las entidades federativas y su vinculación con los diversos agentes existentes (gobiernos estatales y municipales, áreas educativas oficiales, grupos no gubernamentales, grupos privados, etcétera).

Fomentar la puesta en marcha de proyectos de educación ambiental asociados a diversas actividades productivas, así como a programas de restauración y conservación, sobre todo a nivel municipal.

Promover la búsqueda de mecanismos de integración de los campos de educación ambiental formal, no formal y la comunicación, hacia la consecución de propósitos comunes.

La evolución de la educación ambiental en México se inicia con la creación de la Dirección de Educación Ambiental en 1983, en el seno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE); constituyó uno de los elementos que han permitido fortalecer las orientaciones generales para el desarrollo de la educación ambiental en México. La transformación de la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), en 1992, y la creación de uno de sus órganos desconcentrados, el Instituto Nacional de Ecología (INE), dio lugar a que las actividades de educación y capacitación ambiental formaran parte de las atribuciones de la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Actualmente dentro de la Semarnat existe el Centro de educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable

Destaca en el desarrollo de la educación ambiental el notable incremento en la oferta educativa nacional de estudios ambientales, con lo cual México cuenta con mayores posibilidades para atender los grandes rezagos existentes, en cuanto a la conformación de cuadros profesionales calificados para intervenir en la prevención, mitigación y restauración de problemas ambientales; un significativo aumento del nivel de organización de la población civil para asumir actitudes más responsables

en materia de protección al ambiente; así como una mayor claridad en los caminos a seguir para consolidar el campo de la educación ambiental en el país.

Las actividades que se mencionan a continuación son reflejo de los cambios que han ocurrido en materia de educación ambiental en nuestro país; se manifiestan no sólo por el creciente número de proyectos y programas, sino también por el incremento casi logarítmico de educadores ambientales.

Se editó *Equilibrio ecológico. La República mexicana*, libro para el sexto grado de educación primaria (aplicado por la SEP a partir del ciclo escolar 1989-1990); y el folleto del calendario escolar que publica la SEP (se incluyó la fecha del Día Mundial del Medio Ambiente); se creó el jurado revisor y dictaminador del II Concurso para la Renovación del Libro de Texto Gratuito de Educación Primaria.

Los avances en cuanto a la organización de los educadores ambientales en el país han sido significativos. En 1992 se presentó en una reunión nacional una propuesta elaborada entre la SEDUE y Asesoría y Capacitación en Educación Ambiental (ACEA), bajo los auspicios del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Se publicó bajo el título de *Elementos estratégicos para la consolidación de la educación ambiental en México*. Aunque previamente la región del sur-sureste del país, había iniciado acciones de organización y cooperación, a partir de este año las actividades cobraron mayor impulso sobre todo en la región centro y en el estado de Jalisco.

Varios gobiernos estatales se encuentran elaborando materiales didácticos de apoyo para los procesos de educación básica y promueven diversas actividades en tal sentido. Sobresalen en estas tareas: Querétaro, Yucatán y Aguascalientes. El sector ambiental elaboró dos guías prácticas de educación ambiental (específicamente para la educación secundaria), con los temas “La basura” (1990), y “El agua” (1993), las cuales se difundieron en los planteles de las direcciones generales de Educación Secundaria y Educación Secundaria Técnica de la Secretaría de Educación Pública. Proyectos y materiales orientados hacia la educación ambiental: Módulo de Educación Ambiental para Niños en Edad Preescolar para el Patronato Nacional de Promotores Voluntarios (1990); los juegos Ecosistemas de México (1991); el memorama “Nuestra fauna silvestre” sobre el tema los animales mexicanos en peligro de extinción; y el *Manual de educación ambiental para niños en edad preescolar*, para los

centros del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de Veracruz, que sirvió para apoyar el curso-taller a maestras de preescolar de esta entidad y de preescolar y primaria en Nuevo León (1993).

Se han llevado a cabo tres coloquios internacionales Curriculum y Siglo XXI, promovidos especialmente por el Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU) de la UNAM y el INE, incluyeron de manera especial la variable ambiental; el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992), contó con la presencia de más de 450 especialistas y educadores ambientales de 25 países de América Latina y el Caribe, Estados Unidos, Canadá, España y Francia y que recibió el importante apoyo de la Universidad de Guadalajara. Algunas entidades federativas, como Nuevo León, comenzaron a promover foros de educación ambiental; algo parecido ocurre con los programas universitarios creados para tales efectos, como el de la UNAM, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Baja California Sur. También se han elaborado los estudios Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Educación Ambiental, coeditado en 1993 entre el Instituto Nacional de Ecología y la UNESCO, bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Se ha colaborado con un gran número de organismos gubernamentales y no gubernamentales para promover la educación ambiental entre los distintos grupos sociales, tales como: trabajadores, guías de turismo, amas de casa, agencias de viaje, promotores ambientales, estudiantes y público en general. De estas acciones pueden mencionarse los dos Foros Nacionales de Ecología y Turismo, un Seminario Taller de Educación Ambiental no Formal y el Taller Nacional de Educación Ambiental para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, este último promovió la participación de todas las instancias públicas, privadas y sociales involucradas en el manejo y la protección de estos organismos.

Se ha brindado apoyo a instituciones y organismos no gubernamentales diversos para el desarrollo de acciones en educación ambiental, tales como: el Proyecto del Río, proyecto binacional entre México y Estados Unidos sobre el Río Bravo, dirigido a estudiantes de bachillerato de ambos lados de la frontera; la Universidad Pedagógica Nacional-Universidad Mexicali para la puesta en marcha de la Maestría en Educación Ambiental; la Fundación El Manantial para la realización de la Segunda Bial de Video Ecológico, así como para la elaboración de un Manual

para el Educador Escolar y a la Universidad de Guadalajara en el proyecto de la *Revista de Educación Ambiental*.

Econciencia, Asociación Civil, apoyó la realización de actividades de educación ambiental en escuelas primarias localizadas en ejidos aledaños a la reserva de Sian Ka'an. El Certamen de Valores Juveniles de Bacardí, en la vertiente de video ecológico; el Primer Foro Nacional de Educación Ambiental promovido por el Pacto Ecológico de Nuevo León; el I Congreso Estatal de Educación Ambiental, convocado por la Red Jalisciense de Educadores Ambientales; el II Taller de Formación: Política y Acción Ambiental en México, organizado por la Red de Educadores Ambientales de la Región Centro de México; la I Reunión de la Red de Educadores Ambientales del Noroeste, convocado por la UPN-Mexicali, la UABC y el WWF; así como el Foro Estatal de Ecología y Medio Ambiente, convocado por la delegación de Sedesol y el Gobierno Estatal de Nayarit, entre muchos otros.

CONCORDANCIAS

- Ley General de Educación (*Diario Oficial de la Federación*, 31-07-93).
- Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (*Diario Oficial de la Federación*, 21-05-99).

ARTÍCULO 40. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, con arreglo a lo que establece esta Ley y de conformidad con los sistemas, métodos y procedimientos que prevenga la legislación especial. Asimismo, propiciará la incorporación de contenidos ecológicos en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene.

COMENTARIO

La capacitación ambiental se encuentra íntimamente ligada a la educación ambiental. En los últimos años se han desarrollado los criterios de calidad como una forma del logro de mejores resultados en las acciones emprendidas. Una educación de calidad significa atender el desarrollo de las capacidades y habilidades individuales, en los ámbitos intelectual, artístico, afectivo, social y deportivo, al mismo tiempo que se fomentan los valores que aseguran una convivencia solidaria y com-

prometida, se forma a los individuos para la ciudadanía y se les capacita para la competitividad y exigencias del mundo del trabajo. Ello se traduce en el énfasis que estos aspectos reciben en los diferentes niveles de la educación y en los desiguales contextos sociales de los estudiantes, en el balance que se logre entre información y formación, enseñanza y aprendizaje, lo general y lo especializado, lo actual y lo porvenir.

El mejorar las condiciones de seguridad, higiene y protección ambiental en el trabajo ha sido posible a través del desarrollo de un programa interinstitucional con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social. A través del mismo se integran brigadas multidisciplinarias que visitan a diferentes empresas, dando prioridad a las clasificadas como micro, pequeña y mediana empresa altamente riesgosas y se capacita a los integrantes y a sus comisiones mixtas de seguridad e higiene; se desarrollan cursos formativos y de actualización de patrones y trabajadores, además de las campañas de difusión en la materia.

También se contó con el Programa Compite, que establece esquemas de capacitación, especialmente a las micro, pequeñas y medianas. En el campo ambiental se ha apoyado a este tipo de empresas en materia de uso de tecnologías ambientales, manejo de materiales y residuos peligrosos, sistemas de ahorro de energía y prácticas productivas con esquemas de sustentabilidad.

En el caso del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se han llevado a cabo cursos de capacitación dirigidos a actores locales, para fomentar una conciencia de uso racional de los recursos naturales y de protección ambiental, a la vez que se capacita en el manejo de instrumentos de planeación. Se capacita a grupos de base y comunidades privilegiando el trabajo con organizaciones y expertos que asumen líneas metodológicas con enfoques horizontales de capacitación y efectos multiplicadores. Tenemos como ejemplo el encuentro Formación de Cuadros Regionales de Capacitadores y 236 cursos dirigidos a más de 7,000 productores rurales y sectores de base en regiones y temas prioritarios dentro de programas forestales y de biodiversidad.

En el caso de la pesca se han dirigido hacia las industrias subprogramas de desarrollo tecnológico de los procesos de captura e industriales de las pesquerías comerciales que incluyen el entrenamiento y las transferencia de las técnicas. En relación con las capturas se evalúa la eficiencia técnica y operativa de los sistemas empleados, con el fin de

optimizarlas de acuerdo al tipo de barco y de las condiciones de las pesquerías, así como el desarrollo de dispositivos de exclusión para eliminar la captura incidental en sistemas de arrastre para disminuir sus efectos sobre el medio ambiente. En relación con la industria, se le asesora y se capacita al personal en la aplicación de la normatividad, especialmente en sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos.

En el caso del turismo sustentable y para elevar la calidad de vida de las poblaciones locales, al desarrollar los centros turísticos, Fonatur busca establecer centros integrales, es decir, planea, desarrolla y mantiene los centros con todos sus servicios: como el abastecimiento de agua, luz, drenaje, teléfono, carreteras, puertos, marinas, aeropuertos, tratamiento de aguas negras, etcétera. Además, capacita y forma constantemente a servidores públicos. De igual modo, la Dirección General de Capacitación y Educación Turística, de la Secretaría de Turismo desarrolla una serie de acciones relacionadas con el impacto ambiental y el equilibrio ecológico. Se han realizado conferencias con los temas de “Ecoturismo y educación ambiental”, “Ecoturismo y animación”, y “Los nuevos retos del turismo”, así como cursos en materia de formación en ecoturismo, formación en educación ambiental, formación de guías para la mariposa monarca y un programa de observación de la ballena gris.

En algunas de las acciones relacionadas con el manejo de las áreas naturales protegidas y la conservación de muestras representativas de la biodiversidad son apoyadas por la Red de Formación Ambiental de América Latina y El Caribe de la FAO, la cual capacita personal y promueve la cooperación técnica derivada del intercambio de experiencias entre los miembros nacionales y el resto de los países de América Latina y El Caribe. Dentro del Programa de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad, se han promovido y comprometido acciones de educación ambiental y de formación de recursos humanos a través de 23 proyectos que fortalecerán la política de desarrollo sustentable.

La SEP través de la Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), ha incluido en sus acciones centrales la de impulsar y desarrollar diversas actividades relativas a capacitación ambiental, que se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales, mitigación del deterioro ambiental y rehabilitación del entorno. Estas actividades se desarrollaron en el periodo 1993-1994, a través de 47 eventos académicos, cursos y

talleres de capacitación. El SNET ofrece servicios que están encaminados a consolidar a través de la educación, la independencia económica, científica, tecnológica y cultural de nuestro país. Comprende 19 centros distribuidos en 12 entidades federativas. El SNET cuenta con nueve instituciones, 1,306 planteles, 16,226 aulas, 6,762 talleres y 4,534 laboratorios. En estas instalaciones 71,064 profesores e investigadores atienden a 972,977 alumnos. Esta estructura académica y material permite preparar y formar personal calificado desde obreros hasta profesores, científicos e investigadores, todos con alta calidad en sus niveles. En el marco del programa para la modernización educativa y del Plan Nacional de Desarrollo, las entidades que conforman el SNET han incluido entre sus acciones, la de impulsar y desarrollar diversas actividades relativas a la educación ambiental, el SNET realizó de 1993 a 1994, un total de 85 proyectos y acciones relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección al ambiente, entre los que destacan: estudio de las algas productoras de coloides de las aguas costeras de Veracruz; cuantificación de plaguicidas organoclorados en la Laguna Huizache Caimanero (Sonora); biodegradación y tratamiento de contaminantes tóxicos prioritarios; tratamiento, manejo y disposición de residuos peligrosos; pruebas de toxicidad de agua y sedimentos; estudios de impacto ambiental, residuos peligrosos; residuos agrícolas.

CONCORDANCIA

- Ley General de Educación (*Diario Oficial de la Federación*, 31-07-93).
- Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (*Diario Oficial de la Federación*, 21-05-99).
- Ley Federal del Trabajo (*Diario Oficial de la Federación*, 01-04-70).
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (*Diario Oficial de la Federación*, 21-01-97).
- Reglamento General para la Inspección y Aplicación de Sanciones por Violaciones a la Legislación Laboral (*Diario Oficial de la Federación*, 06-07-98).
- Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo (*Diario Oficial de la Federación*, 11-11-98).

- Artículos 36 y 37 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 31-01-88).

ARTÍCULO 41. El gobierno federal, las entidades federativas y los municipios con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia.

COMENTARIO

El reto del deterioro ambiental implica entre otras cosas el perfeccionamiento e innovación de las tecnologías empleadas así como la introducción, asimilación y desarrollo de otras que estén acordes con las necesidades de la nación y la preparación de cuadros recursos altamente calificados, capaces de resolver los problemas que enfrenta hoy día nuestro país.

A pesar de que en las últimas décadas se ha reconocido la importancia de la ciencia y la tecnología como factores indispensables para lograr el desarrollo, la infraestructura actual es todavía insuficiente para conocer y aprovechar de manera sustentable los grandes y variados recursos naturales del país. Asimismo, se desconocen en gran medida las tecnologías indígenas tradicionales para la protección ambiental y la conservación de la biodiversidad. La toma de conciencia de este aspecto comienza a surgir dentro de algunas comunidades, ya que se siguen poniendo en práctica los conocimientos de nuestras culturas indígenas en las áreas de pesca, agricultura y ganadería, medicina y salud, entre otras.

Por ello, la firma de convenios con universidades y centros de investigación promueven y permiten hacer factible la corresponsabilidad de las instituciones académicas en la conservación, el desarrollo sustentable y la lucha en contra de la contaminación.

Con los convenios se puede asegurar la participación de los cuadros de investigadores en los comités técnicos, patronatos, fideicomisos y consejos consultivos que con motivo de la aplicación de la ley y la insti-

tucionalización de sus principios se requieren y que deben ser cada vez más profesionalizados.

Estos convenios permiten incorporar pasantías, tesis, servicio social, y programas de investigación a las actividades contempladas en los diferentes programas y acciones que requiere la política ambiental.

También los convenios pueden ser importantes mecanismos de financiamiento, ya que facilitan a las tareas ambientales recursos económicos externos que se suman a otras fuentes y sinergizan las posibilidades de un funcionamiento eficiente de la infraestructura que se requieren en las acciones para la sustentabilidad.

Como mecanismo de investigación, los convenios promueven la presencia de investigadores, tesistas, pasantes y servicios sociales y permiten aumentar el acervo de conocimientos sobre los recursos bióticos y ecosistemas locales que podrán ser incorporados a los fundamentos del desarrollo regional. Como mecanismo de información, los convenios permiten desarrollar bases de datos, acervos bibliográficos, registros, publicaciones que enriquecen el conocimiento ambiental de nuestro país.

Es importante destacar el papel de los convenios para fortalecer las bases de confianza y credibilidad de las acciones emprendidas en materia ambiental ya que la presencia del personal relacionado con estos convenios, investigadores y técnicos, abre las rutas de confianza y discusión entre las instituciones académicas y la población local.

Los convenios son también vectores de educación ambiental que permiten la capacitación de personal para la formación de cuadros locales que inciden, desde dentro de la misma comunidad, en la conservación y desarrollo regional sustentable.

La presencia de nuestras principales instituciones de educación superior se ha ido incrementando en los últimos años. En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es la institución que, de acuerdo a las estadísticas de apoyo del Conacyt, se ha mostrado más activa no solamente en el área de investigación ambiental sino en investigación en general, a través de las facultades y centros de investigación que la componen. Esta institución creó, a partir de noviembre 1991, el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA) que tiene como función sustantiva el vincular y promover las acciones de dependencias universitarias en diferentes aspectos ambientales, así como promover la docencia en temas asociados al ambiente, impulsar investiga-

ciones en el tema y difundir los conocimientos en diversas áreas de especialidad.

Dentro de las funciones del PUMA están: la minimización de impactos ambientales negativos, que ha cobrado una importancia capital y en esta línea hace esfuerzos por promover investigadores en el tema entre la comunidad científica de la UNAM y la vinculación de ésta con la academia nacional e internacional, así como con los sectores productivos, con la sociedad y con el gobierno del país. En el área de investigación científica, se puso énfasis en promover la vinculación de disciplinas a través de los proyectos financiados por el PUMA en once líneas de acción, difusión y formación especializada de recursos humanos. Se ha ofrecido el financiamiento a proyectos relacionados con el monitoreo de zonas contaminadas, inspección, ordenamiento, estudios de impacto ambiental, áreas naturales y protegidas, comercio de flora y fauna, educación y participación social, cooperación internacional, entre otros, para atender al incremento de la demanda de servicios ambientales por parte de la Federación y los estados. Por otra parte, se llevan a cabo acciones prácticas con aplicaciones tecnológicas dentro de sus instalaciones para concientizar directamente a su comunidad mediante la creación de hábitos que reduzcan el impacto del ser humano en su ambiente, a través de la Coordinación para el Control Ecológico.

En el caso del Instituto Politécnico Nacional (IPN), las actividades científico-tecnológicas de esta institución se realizan en las escuelas profesionales y sobre todo en los centros de investigaciones y estudios avanzados (Cinvestav-IPN). Con diferentes instalaciones en el país, los Cinvestav-IPN son importantes fuentes de investigación tecnológica básica y aplicada así como de educación superior a nivel posgrado, la mayoría de sus investigadores forma parte del padrón de excelencia establecido por el Conacyt.

El Cinvestav-IPN ha sido una de las primeras instituciones en luchar por una descentralización de la ciencia en México, creando los centros de Irapuato, Guanajuato, Mérida y Saltillo. Su principal apoyo económico lo obtiene del gobierno federal, las áreas que han recibido mayor apoyo son Ingeniería y Ciencias Biomédicas (24.9% y 18.5% respectivamente). También realiza actividades en las áreas de servicio y transferencia de tecnologías, dando una gran importancia a la protección del ambiente y a la innovación de tecnologías limpias, ha adquirido experiencia en ingeniería biológica, tratamiento de aguas residuales, diseño de biorreac-

tores y fermentaciones, pruebas toxicológicas en muestras alimentarias, valuación de drogas y sustancias farmacéuticas, automatización de procesos, entre otras actividades.

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) genera paralelamente investigación, desarrollo y enseñanza. Los departamentos están organizados por disciplinas para crear una nueva opción dentro de la formación científica, propone trabajos de investigación y desarrollo tecnológico a alumnos graduados. La UAM realiza grandes esfuerzos en cuanto a proyectos encaminados a la protección del ambiente y al diseño de reactores y tecnologías para la lucha contra la contaminación atmosférica en particular. Sus programas también comprenden transferencia e innovación de tecnologías. En la UAM se imparte la licenciatura en ingeniería ambiental.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), reconocido internacionalmente por la calidad de sus programas de ingeniería, mantiene fuertes lazos con la industria local y nacional. Esta institución también cuenta con 25 planteles en 25 ciudades del país conectados vía satélite, de los cuales la Unidad Monterrey, fundada en 1943, tiene la más alta capacidad en investigación en las áreas de agricultura, tecnología de alimentos, medicina clínica y biomolecular, telecomunicaciones y transportes, inteligencia artificial, electrónica, sistemas de manejo de información, medio ambiente. Algunos centros del ITESM tienen oficinas de transferencia de tecnologías y asesoran a empresas modernizándolas, ya sea mediante servicios tecnológicos o apoyo profesional, tal es el caso de los Centros de Calidad Ambiental establecidos en la mayoría de los planteles y en los que se ofrecen servicios de investigación, capacitación, información, laboratorio (de análisis químico, información georeferenciada, modelación y geofísica ambiental) y de consultoría especializada en aspectos ambientales.

A través del sistema SEP-Conacyt se ha impulsado el desarrollo de proyectos para resolver problemas locales y regionales, así como vincular empresas y centros con vocación tecnológica distribuidos en el país. El sistema SEP-Conacyt comprendió un total de 26 centros de investigación y desarrollo coordinados por Conacyt. Las actividades que realizan cubren una amplia gama de áreas desde la biotecnología hasta la astrofísica y la electrónica, dentro de ellas, nueve están dedicados al área de ciencias naturales y exactas, ocho a ciencias sociales y humanidades, siete al desarrollo tecnológico y dos prestan servicios. Del personal de investi-

gación adscrito a este sistema 1,500 se encuentran en las instituciones localizadas fuera de la zona metropolitana de la ciudad de México, con sede en más de 21 ciudades del interior del país, representa 4% del personal nacional dedicado a estas actividades. En la investigación ambiental destaca el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE).

CONCORDANCIA

- Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (*Diario Oficial de la Federación*, 21-05-99).

ARTÍCULO 42. Se deroga.

ARTÍCULO 43. Se deroga.