

Desarrollo Profesional e Institucional

Tecnología educativa

Con la participación de especialistas del Instituto y el apoyo de instituciones educativas, de asesores nacionales e internacionales, comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS), se llevó a cabo el Programa de Capacitación Externa con 27 eventos (talleres, diplomados y coloquios) en diferentes sedes del país, donde participaron 503 personas. El programa cubrió diversos temas que contribuyen al fortalecimiento de las capacidades del personal del sector hídrico. Además, los coloquios permitieron que los técnicos e investigadores interactuaran y discutieran experiencias y propuestas de solución para el manejo, conservación y rehabilitación del agua.

A solicitud de la Gerencia Estatal de la Conagua en San Luis Potosí, y con el fin de atender las necesidades de formación de recursos humanos y transferencia de tecnología en apoyo a competencias técnicas específicas, se diseñó y llevó a cabo el Programa de Capacitación 2006



INAUGURACIÓN DEL COLOQUIO SOBRE TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO



PRÁCTICA DE CAMPO DEL CURSO SOBRE ACTUALIZACIÓN EN GEOHIDROLOGÍA

para dicha gerencia, que consistió en siete cursos y la participación de 111 personas de la propia Gerencia Estatal y del Organismo de Cuenca Golfo.

Como parte de un convenio con la Secretaría de Relaciones Exteriores, enfocado a la formación de recursos humanos en países de Centroamérica, se diseñó y efectuó el taller *Técnicas didácticas para la capacitación*, en el que participaron 12 personas procedentes de Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua y Panamá.

Con respecto al Posgrado en Ciencias y Tecnología del Agua, diseñado por el IMTA, se obtuvo el registro del doctorado ante la Secretaría de Educación Pública y se encuentra en trámite

el de la maestría, modalidad a distancia, dirigida al personal de la Conagua. Los programas del posgrado se difundieron en diversos organismos operadores de agua potable y saneamiento, así como en varias universidades del país. Se proporcionó información a más de setenta interesados, 42 de los cuales presentaron el examen de ingreso a estudios de posgrado aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. De ellos, el Consejo Académico del Posgrado dictaminó la aceptación de 12 alumnos al doctorado y 25 a la maestría; de estos últimos, 17 en el área Gestión Integrada de Cuencas y Acuíferos y ocho en la de Hidrometeorología y Meteorología Operativa. Paralelamente al proceso de selección de aspirantes, con la impartición de cuatro talleres se dio inicio al Programa de Formación Docente.

Como parte del proyecto *Sistema de educación del agua* (SEAweb), se elaboró y publicó en la web del Instituto el diplomado Gestión Integrada del Agua, que consta de ocho cursos, diez capítulos de un módulo del curso *Sequías* y un módulo del diplomado Agrometeorología, para las fundaciones Produce.

Para promover e impulsar la instrumentación del servicio civil de carrera en el sector hídrico, se retomó la metodología establecida e impulsada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales, misma que se fundamenta en la evaluación de las competencias laborales de los trabajadores con el fin de certificarlos. Así, en el año 2005 el IMTA fue acreditado como Centro de Evaluación de Competencias Laborales (CEIMTA) y, actualmente, cuenta con 16 especialistas acreditados como evaluadores de normas técnicas de competencia laboral. Asimismo, durante 2006 se elaboraron tres instrumentos de evaluación de las normas de certificación de competencias laborales: *Riego superficial en parcelas*, *Control de los procedimientos operativos manual y semiautomático de potabilización y tratamiento de aguas residuales*, y *Riego presurizado en parcelas*. En colaboración con la ANEAS, el CEIMTA ha evaluado a personal de diversos organismos operadores de agua potable, saneamiento y alcantarillado del país, en las siguientes normas técnicas de competencia laboral (NTCL): una persona en *Dirección de empresas de agua y saneamiento*, 14 en *Difusión de la empresa de agua*

y *saneamiento y promoción de la cultura del agua*, 17 en *Conservación y operación de la red de agua potable* y 25 en *Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado*.

Asimismo, a solicitud de la SGAA de la Conagua, y como parte del Programa de Certificación en Capacidades Técnicas Específicas, dentro de la instrumentación de su servicio profesional de carrera, se capacitó y evaluó a 44 candidatos de la Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua, y se certificó a 43 de ellos en la NTCL *Difusión de la empresa de agua y saneamiento y promoción de la cultura del agua*.

Desarrollo institucional

En materia de educación y cultura del agua, durante 2006 se impartieron 33 talleres *iEncaucemos el Agua!* a un total de 804 participantes en Morelos, Coahuila, Querétaro, Durango, Guanajuato, Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, México, Sinaloa, Tamaulipas, Michoacán y Yucatán, además de un taller de formación de instructores de dicho programa para 23 participantes de Aguascalientes y cuatro talleres para un total de quinientos niños en Tuxtepec, Oax.; Toluca, Méx.; Pátzcuaro, Mich., y Cuernavaca, Mor. Asimismo, se impartió un taller para 23 educadores en Cuba. Instructores externos impartieron otros 32 talleres a un total de 1,078 participantes, con lo que el total de maestros e instructores capacitados en 2006 asciende a 1,928 y a más de 9,950 desde el inicio del programa en 2001. Se impartieron, también, ocho talleres *Descubre una cuenca* a un total de 199 participantes en Michoacán, Sonora, Coahuila y Querétaro y, en Morelos, el primer taller piloto del nuevo programa Agua Saludable, Gente Saludable.

Durante el IV Foro Mundial del Agua, el IMTA coordinó el evento Niños, Agua y Educación como parte del II Foro Mundial del Agua de los Niños, que contó con la participación de 107 niños de 29 países, quienes presentaron 55 acciones locales y participaron en 12 talleres educativos en el Centro Deportivo Olímpico Mexicano. Los niños hicieron un Llamado a la Acción a los Ministros y participaron en la sesión "Diálogo Intergeneracional". El evento también incluyó las sesiones de Educación Hídrica y la arriba mencionada "Diálogo Intergeneracional". En la primera, el IMTA presentó la acción local

Descubre una Cuenca: el Lago de Pátzcuaro y, en la segunda, participantes del Foro de los Niños provenientes de Kenia, Laos, México, Japón y Estados Unidos presentaron sus acciones locales ante expertos en el Centro Banamex. Asimismo, se coordinó la Aldea Global del Agua y la Educación, que recibió a más de 3,500 visitantes que conocieron diversos programas de educación hídrica de diferentes países. La Aldea también recibió la visita de alrededor de un millar de niños en su Escuela del Agua, donde participaron en diversas actividades educativas conducidas por varias organizaciones, incluyendo el IMTA. De igual forma, para el IV Foro se elaboró y distribuyó el documento *Niños, agua y educación*, del que se imprimieron quinientos ejemplares en español y quinientos en inglés, además de difundirse en la página web del mismo Foro.



ACTIVIDADES EN LA ALDEA GLOBAL DEL AGUA Y LA EDUCACIÓN



LLAMADO A LA ACCIÓN A LOS MINISTROS

Dentro de la tercera etapa del proyecto *Educación ambiental y cultura del agua en la cuenca del lago de Pátzcuaro*, se impartieron seis talleres *Descubre una cuenca* a un total de 247 maestros de primaria, secundaria, educación indígena y Colegio de Bachilleres. Asimismo, se apoyó a las autoridades educativas en la instrumentación de la campaña de manejo de desechos y se diseñaron e imprimieron tres trípticos para apoyar esta campaña desde las escuelas; se entregaron 80,000 trípticos para niños y 30,000 para adultos, así como 250 DVD que incluyen dos presentaciones sobre manejo de desechos y los videos *Pásele a lo barrido* y *Spots para ahorrar agua*. También, se entregaron cincuenta interactivos *Expedientes H₂O* y *Chip-chipi* para los maestros de aulas de medios y se impartió el taller *Formación de instructores*, de los programas ¡Encaucemos el Agua! y Cultura del Agua para Niños, con la participación de 31 maestros de educación primaria general e indígena.

Se continuó con la difusión de la tecnología desarrollada por el IMTA a través de la comercialización de publicaciones, videos y *software*, mediante la venta directa en el IMTA y en 17 exposiciones nacionales e internacionales, así como de pedidos registrados por Internet, teléfono y fax. Las exposiciones en las que se participó fueron: Foro Coahuilagua 2006, IV Foro Mundial del Agua, Feria Ambiental Pátzcuaro 2006, XV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, V Jornada del Medio Ambiente 2006, XII Expoagua Guanajuato, IV Encuentro Nacional de Cultura del Agua, Expoforo Manejo Integral del Agua, Feria Internacional del Libro Universitario, Foro: Agua Reto Global en el Siglo XXI, XX Convención Anual ANEAS, XXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, XIX Congreso Nacional de Hidráulica, XI Congreso Anual ANUR, VII Convención Nacional de Profesores de Ciencias Naturales; así como en el seminario *Diseño y construcción de presas de enrocamiento con cara de concreto*.

Tecnología económica y financiera del agua

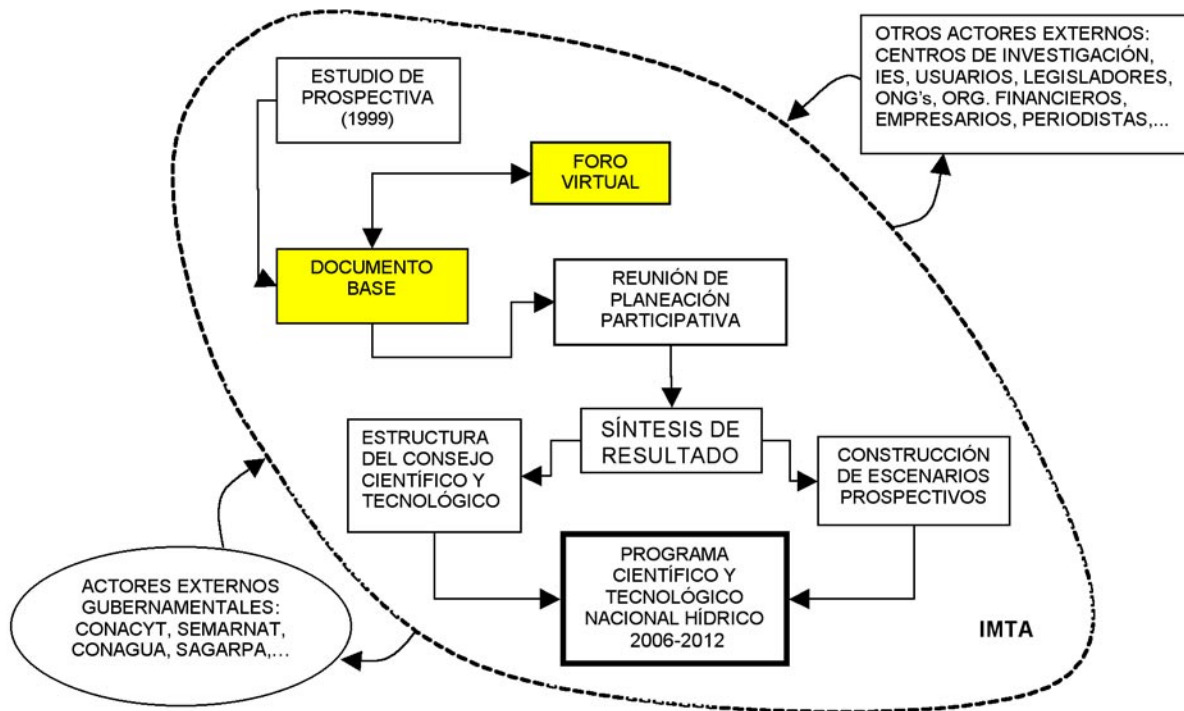
Con el objeto de hacer en el IMTA un ejercicio de planeación prospectiva para la investigación y el desarrollo tecnológico en materia de agua y su gestión, se comenzó a definir e implantar un proceso

a fin de apoyar la integración del Programa Nacional Hídrico y del Consejo Científico y Tecnológico Nacional del Sector Agua. Para ello, se llevó a cabo un foro virtual en el que participaron investigadores y académicos del Instituto, siendo compiladas sus aportaciones en un documento base sobre la planeación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos del sector hídrico. Se llevó a efecto, también, una reunión de planeación participativa con la asistencia de investigadores, académicos y diversos actores involucrados en el sector, tanto oferentes como demandantes de la ciencia, la tecnología y los recursos humanos, los cuales, en equipos de trabajo, analizaron las tendencias, situación actual y futuro deseado hacia el 2030 para, finalmente, definir 21 acciones estratégicas en los siguientes temas: "Riego y drenaje", "Agua potable y saneamiento", "Agua y medio ambiente", "Fenómenos extremos" y "Gestión integrada de los recursos hídricos".

Para la CEAS de Jalisco se desarrolló un proceso de planeación estratégica institucional 2007-2013, que tiene por objetivo adoptar una administración moderna y funcional. Con esa intención se organizó un taller participativo en donde se identificaron la

misión, visión, objetivos estratégicos, principios, valores y filosofía institucionales, para luego generar una matriz morfológica y el planteamiento de estrategias institucionales.

A petición de la CEAS de Guanajuato, y con el propósito de aprovechar las oportunidades que prevé la Ley de Aguas Nacionales para la descentralización de diversas acciones de gestión hídrica, se elaboró una propuesta de reformas a la Ley de Aguas del Estado de Guanajuato. Partiendo de un análisis de la ley estatal actual, se identificaron los temas de interés en materia de regulación y una propuesta de modificaciones y adecuaciones, evaluadas por diversos expertos en gestión integrada del agua, sus usos y gobernanza. La propuesta para la nueva Ley de Aguas del Estado de Guanajuato contiene 129 artículos, en los que predominan las reglas generales para la concurrencia del estado, los municipios y la Federación en la gestión de los recursos hídricos y sus bienes inherentes, con enfoque de cuenca hidrológica. Asimismo, para Guanajuato se elaboró un proyecto-tipo de reglamento para la prestación de servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, y disposición de aguas residuales.



PROCESO DE PLANEACIÓN PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

En un estudio sobre esquemas alternativos para un posible mercado de derechos de agua, que el IMTA lleva a cabo con la finalidad de garantizar la oferta de agua a largo plazo en la ciudad de Oaxaca, se analizaron los escenarios para gestionar la transferencia de agua de un sector de la actividad económica a otro, a través de la transmisión de derechos. En este caso, las negociaciones serían entabladas entre el sistema de agua potable de la ciudad de Oaxaca y los productores agrícolas de las unidades de riego de la región Valles Centrales de Oaxaca, a fin de incrementar la oferta de agua para el abastecimiento público urbano de aquella zona y cubrir su demanda del líquido en los próximos veinte años. La estimación de los volúmenes de agua a transferirse y el costo que pagaría el sistema de agua potable a los productores, se plantearon en cinco escenarios alternativos: ahorro del 5% por manejo eficiente del agua, tecnificación del riego, reconversión productiva, venta de derechos de concesiones, e intercambio de agua residual. Para cada uno se efectuó una evaluación económica para poder determinar su factibilidad.

Del análisis de las posibilidades de reconversión productiva del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, Tam., que lleva a cabo el IMTA, resultó que se pueden alcanzar volúmenes de producción superiores a los actuales, aun cuando se disminuya

la superficie cultivada, como cabe esperar por la urbanización de la zona agrícola. Desde la perspectiva del productor, la rentabilidad podría aumentarse de manera proporcional al incremento en la productividad. El análisis económico de la rentabilidad de los principales cultivos del distrito mencionado, pone de manifiesto que los efectos de política dan lugar a una transferencia de recursos del sector social al sector privado en los cultivos de maíz, sorgo y algodón; el caso contrario se presenta en el cultivo de oca.



UNIDADES DE RIEGO DE LA REGIÓN VALLES CENTRALES DE OAXACA