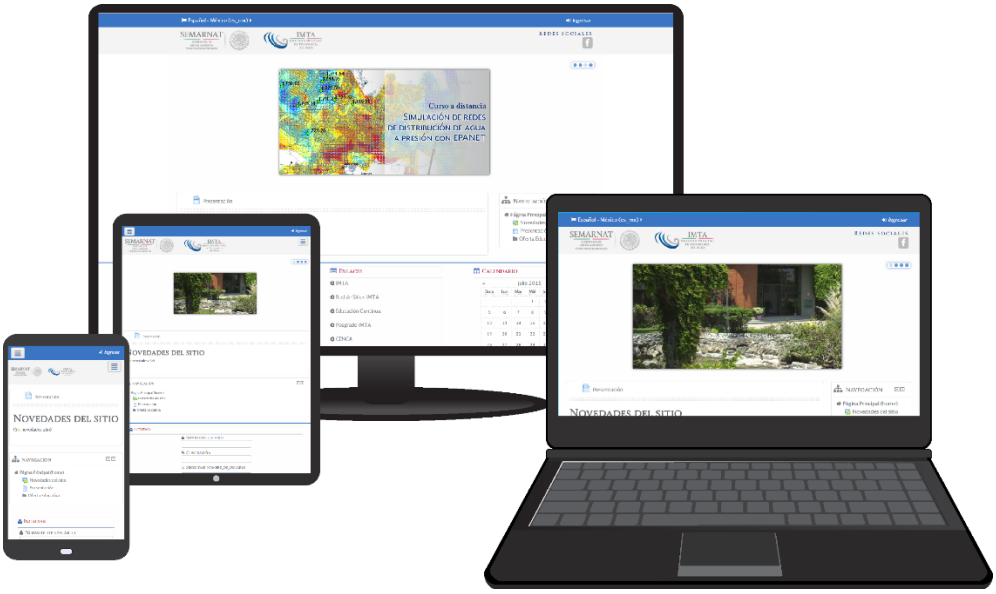
La innovación en la formación de recursos humanos mediante la modalidad a distancia por internet (e-learning)

Por: Juan Torres Morales y Adriana Cruz Trillo.

El IMTA ha cumplido con su misión de formación de recursos humanos del sector generalmente mediante acciones de capacitación presencial, pero en los últimos diez años ha innovado en su quehacer e incorporado el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´s) en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, mediante una oferta de educación a distancia, entendida esta como: *"… un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional) que puede ser masivo basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo),"*[1] la cual también puede combinarse con una formación presencial, denominada mixta, b-learning o blended-learning, y la formación mediante diversos dispositivos móviles (m-learning).

La Coordinación de Desarrollo Profesional a través de la Subcoodinación de Educación Continua, cuenta con una propuesta de capacitación a distancia en la modalidad e-learning, en línea o por internet, por ello se ha configurado un sitio como un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) donde se han realizado diversas experiencias educativas.



Sistema de Educación a Distancia en diversos dispositivos

[1] *García Aretio L. (2001) "La educación a distancia", Barcelona, Ariel. Citado por Cabero Almenara, Julio. En Tecnología Educativa, España 2007. pág.199.*

Recientemente el sector hídrico acude a la modalidad a distancia por las diversas ventajas que presenta, como: mayor número de capacitandos a bajo costo; una mayor cobertura nacional; muy flexible en su uso y disponibilidad al adaptarse a los compromisos familiares y laborales de los participantes; tutores y participantes establecen comunicación asíncrona y grupal; disponer de diversos recursos multimedia para promover el aprendizaje, gracias al potencial de internet; entre otros. Sin embrago hay que reconocer que al igual que la educación presencial, tiene sus propios retos y dificultades teóricas, metodológicas e instrumentales, para su implementación y se debe ser consciente que no viene a competir o a desplazar los sistemas presenciales (en muchos casos es complementaria, como se señalaba con el b-learning), es en suma, una alternativa más que contribuye a la formación de los recursos humanos.

Mensaje de bienvenida a los cursos a distancia en Conagua

La oferta educativa a distancia cuenta actualmente con **14 cursos a distancia** y **un Diplomado** en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, y se desarrollan tres cursos más en temas de Seguridad Hídrica.

Las limitaciones presupuestales y la necesidad de llegar a una mayor cantidad de técnicos que requerían capacitarse, hicieron que la Conagua en el **2016**, por primera vez, contratara al IMTA un paquete de **seis cursos** a distancia, capacitándose **406** técnicos de todo el país. Ante los resultados obtenidos, en el **2017** vuelve a contratar otros **seis cursos** a distancia donde se capacitan a **600 personas**.

Contenidos desarrollados en el sistema a distancia

Algunas de las acciones en materia de educación a distancia desarrolladas en los últimos años y en conjunto con diferentes Coordinaciones del Instituto, han sido las siguientes:

AÑO	NOMBRE DEL EVENTO	CARACTERÍSTICAS	COORDINACIONES PARTICIPANTES
2010	Diplomado de Gestión Integrada del Agua.	Ofrecido a personal técnico de la CONAGUA. Diplomado con una duración de seis meses y donde participaron 80 personas, se demostró el potencial en cobertura, accesibilidad y rentabilidad de un sistema educativo a distancia.	Desarrollo Profesional e Institucional
2011	Formación de Instructores del SISTAG	Dirigido a personal de los Distritos de Riego de la COANGUA, con la inscripción de 35 personas, incluyó un mes del curso en línea (e-learning) con tópicos de didáctica y tres días presenciales. Se implemento como un curso mixto, semipresencial, b-learning.	Riego y Drenaje Desarrollo Profesional e Institucional
2013	Taller virtual de principios y metodología para la integración de información	Se ofreció a personal técnico de los distritos de riego de la CONAGUA, con 133 participantes. Con esta experiencia se constató la facilidad para integrar diversas estrategias de enseñanza e	Riego y Drenaje Desarrollo Profesional e Institucional

	estadística e hidrometría de los distritos de riego.	incorporar diferentes recursos didácticos, al proceso de enseñanza y de aprendizaje.	
2014	Taller para el cálculo de planes de riego con apoyo del sistema informático PLAN DR V3.	Dirigido a 113 personas de los distritos de riego de la CONAGUA. Se fortaleció la idea de incorporar diferentes recursos de aprendizaje y la importancia de la tutoría por parte de los autores de los contenidos.	Riego y Drenaje Desarrollo Profesional e Institucional
2014	Desarrollo de seis cursos a distancia.	1. Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET, 2. Diagnóstico de pozos de agua, 3. Sistemas de Información Geográfica aplicado a los recursos hídricos Arc GIS, 4. Modelación unidimensional de ríos con HEC-RAS, 5. Modelación del escurrimiento en cuencas con HEC-HMS, y 6. Operaciones y procesos unitarios en plantas potabilizadoras.	Hidráulica Hidrología Tratamiento y Calidad del Agua Desarrollo Profesional e Institucional
2015	Taller para el cálculo de planes de riego con apoyo del sistema informático PLAN DR Mr.	Con esta nueva experiencia se buscó una mayor cobertura, al pasar de la capacitación que se venía ofertando a nivel de los Distritos de Riego a los Módulos de Riego, se matricularon 243 personas.	Riego y Drenaje Desarrollo Profesional e Institucional
2016	Cursos técnicos hídricos 2016, para la formación de los servidores públicos de la Comisión Nacional del Agua a nivel nacional y nivel regional hidrológico administrativo.	Por primera vez la Conagua solicitó al IMTA capacitar al personal técnico del sector hídrico a nivel nacional, mediante seis cursos a distancia, **se matricularon 572 participantes,** los cursos fueron: 1. Diagnóstico de pozos de agua. 2. Simulación de redes de distribución de agua potable con EPANET. 3. Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. 4. Introducción a las plantas de tratamiento de agua residual. 5. Sistemas de Información Geográfica aplicado a los recursos hídricos con ArcGIS. 6. Modelación del escurrimiento en cuencas con HEC-HMS.	Hidrología Hidráulica Tratamiento y Calidad del Agua Desarrollo Profesional e Institucional.

2017	Cursos técnicos hídricos 2017, para la formación de los servidores públicos de la Comisión Nacional de Agua a nivel nacional y nivel regional hidrológico administrativo.	Nuevamente la Conagua confía en el IMTA y con base en la experiencia del año anterior, contrata seis cursos a distancias para capacitar a 600 técnico; los cursos son: 1. Operaciones y procesos unitarios en plantas potabilizadoras. 2. Proceso, mantenimiento y manejo de lodos residuales de una planta de tratamiento de lodos activados. 3. Sistema de Información Geográfico aplicado a los recursos hídricos con Arc GIS. 4. Operación y control de plantas de tratamiento de agua residual. 5.Modelación del escurrimiento en cuencas con HEC-HMS. 6. Procesos de tratamiento de aguas residuales.	Tratamiento y Calidad del Agua Hidrología Desarrollo Profesional e Institucional
2017		Se elaboran tres cursos más, vinculados con el tema de seguridad hídrica: “Evaluación de plantas de tratamiento de aguas residuales”, “Muestreo de descargas de agua residual conforme a la normatividad”, y Contaminantes emergentes en el ambiente acuático.	Tratamiento y Calidad del Agua Desarrollo Profesional e Institucional

A continuación se muestra la oferta educativa de cursos a distancia:

CURSOS A DISTANCIA POR ESPECIALIDAD	No. Horas	TUTORES
TRATAMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA (TyCA)		
INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	24	Luciano Sandoval Yoval Ana Cecilia Tomasini Ortiz
OPERACIÓN Y CONTROL DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	24	Luciano Sandoval Yoval
PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	24	Mercedes Esperanza Ramírez C. Violeta Eréndira Escalante E.
PROCESO, MANTENIMIENTO Y MANEJO DE LODOS RESIDUALES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LODOS ACTIVADOS	40	Luciano Sandoval Yoval Mercedes Esperanza Ramírez C.
SEGURIDAD Y NORMATIVIDAD APLICADA AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	16	Luciano Sandoval Yoval
OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS EN PLANTAS POTABILIZADORAS	60	Arturo González Herrera Leticia Montellano Palacios Juana Enriqueta Cortés Muñoz Antonio Javier García López Ana María Sandoval Villasana Sara Pérez Castrejón Iván Emmanuel Villegas M. María de Lourdes Rivera Huerta Silvia Lucila Gelover Santiago Sofía Esperanza Garrido Hoyos Martín Piña Soberanis
NORMA NMX-EC-17025-IMNC-2006. REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN	24	Norma Ramírez Salinas
MUESTREO DE CALIDAD DEL AGUA EN CUERPOS RECEPTORES Y ASPECTOS DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	24	Norma Ramírez Salinas Luis Alberto Bravo Inclán José Javier Sánchez Chávez
HIDROLOGÍA (H)		
DIAGNÓSTICO DE POZOS DE AGUA	24	Gerardo Ortiz Flores
MODELACIÓN DEL ESCURRIMIENTO EN CUENCAS CON HEC-HMS	40	Juan Fco Gómez Martínez
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO APLICADO A LOS RECURSOS HIDRICOS CON ARC-GIS	40	Marco Antonio Mijangos Carro Ben-hur Ruiz Morelos
HIDRÁULICA (HCA)		
SIMULACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA A PRESIÓN CON EPANET	24	Rodrigo Ulises Santos Tellez
RIEGO Y DRENAJE (RyD)		
FUNDAMENTOS PARA LA OPERACIÓN DE INVERNADEROS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	40	Jorge Flores Velázquez

COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN (CPeI)		
HISTORIA Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA	24	Jorge Arturo Hidalgo Toledo
I. DIPLOMADO EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	128	Coordinación de Tratamiento y Calidad del Agua

Agradecemos a los especialistas del IMTA, su aportación para impulsar esta nueva propuesta de Educación a Distancia para la formación de recursos humanos del sector.