

Instituto de Ingeniería

Dr. Luis Agustín Álvarez Icaza Longoria

Director ~ desde febrero de 2016

Estructura académica	<i>Subdirección de Estructuras y Geotecnia: Geotecnia / Ingeniería Estructural / Ingeniería Sismológica</i> <i>Subdirección de Hidráulica y Ambiental: Ingeniería Ambiental / Hidráulica</i> <i>Subdirección de Electromecánica: Mecánica y Energía / Eléctrica y Computación / Ingeniería en Sistemas / Electrónica / Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales</i> <i>Subdirección de Unidades Académicas Foráneas: Unidad Académica Juriquilla / Unidad Académica Sisal</i>
Campus	<i>Ciudad Universitaria / Juriquilla, Querétaro / Sisal, Yucatán</i>
Cronología institucional	<i>Laboratorios de Ingeniería Experimental (Comisión Nacional de Irrigación), 1936</i> <i>Instituto de Ingeniería (asociación civil), 1956</i> <i>División de Investigación (Escuela Nacional de Ingeniería, UNAM), 1957</i> <i>Instituto de Ingeniería, 1976</i>
Sitio web	www.iingen.unam.mx
Área	<i>Ciencias de la Tierra e Ingenierías</i>

Desde hace más de 60 años, el Instituto de Ingeniería (II) ha participado en la solución de problemas nacionales y en la generación de conocimiento básico y aplicado en diversas áreas de la ingeniería, entre las que destacan: sismológica, civil, mecánica, electrónica, hidráulica y ambiental. En este sentido, ha desarrollado procedimientos y tecnologías de calidad, originales, útiles y competitivas, que se han aplicado en una gran parte de las grandes obras de infraestructura realizadas para el desarrollo de México. Asimismo, está comprometido con la formación de ingenieros e investigadores de alta calidad, varios de ellos con una trayectoria destacada en el sector público y privado. De manera adicional, proporciona servicios tecnológicos y asesorías de alto nivel a diversos sectores de la sociedad, colaborando con dependencias públicas y privadas.

En 2017, el II desarrolló 233 proyectos de investigación de vanguardia en ingeniería, la mayoría de gran importancia. En materia de formación de recursos humanos, tituló 72 estudiantes de licenciatura y graduó 120 de maestría, 31 de doctorado y 19 de especialidad. Se firmaron 122 convenios con los sectores público, privado y académico en México, así como

con instituciones en el extranjero (The Nature Conservancy, The Hive Group). Además, como muestra de su prestigio y visibilidad en el marco mundial, sus académicos obtuvieron ocho premios y recibieron 11 distinciones en reconocimiento a las investigaciones que realizan.

PERSONAL ACADÉMICO

En 2017 el II se constituyó por 104 investigadores (dos de ellos eméritos) y 104 técnicos académicos; ingresaron cuatro investigadores mediante nuevas contrataciones, así como dos técnicos académicos; estuvieron comisionados al II siete investigadores a través del programa Cátedras Conacyt, y 22.59 por ciento del personal académico se conformó por mujeres y 77 por ciento por hombres. El promedio de edad de los investigadores fue de 57 años; 92 por ciento con el grado de doctor y 7 por ciento con maestría. El porcentaje de investigadores definitivos fue de 73.1 por ciento. En relación con los técnicos académicos, la edad promedio fue de 53 años; 23 por ciento con el grado de doctor, 40 por ciento con maestría, 36 por ciento con licenciatura y uno por ciento con otro nivel de estudios. El porcentaje de técnicos académicos definitivos fue de 82.7 por ciento.

Para el estímulo del Programa de Primas al Desempeño Académico (PRIDE) otorgado al personal de tiempo completo, se registraron 203 académicos, lo que equivale a 97.59 por ciento del total. En este año, el II contó con 78 miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 71 fueron investigadores y el resto técnicos académicos, de tal manera que 68.3 por ciento de sus investigadores estuvieron inscritos en el SNI; del total de investigadores, 17 por ciento posee nivel III o emérito, 30 por ciento nivel II, 50.5 por ciento nivel I y 2.5 por ciento fueron candidatos.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante 2017, los académicos fueron merecedores de 19 galardones por su desempeño o trayectoria. Entre ellos, los más destacados a nivel nacional fueron: la distinción *Doctor Honoris Causa* por la UNAM que se asignó al doctor Luis Esteva Maraboto; el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2017 para la doctora Alma Concepción Chávez Mejía; el Premio Nacional de Hidráulica a la Investigación Enzo Levi que otorgó la Asociación Mexicana de Hidráulica al doctor Adrián Pedrozo Acuña; la Medalla Luis Esteva Maraboto por parte de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A.C., que obtuvo la doctora Sonia Elda Ruiz Gómez; y los Premios Miguel A. Urquijo y José A. Cuevas para los tres mejores artículos técnicos. En el ámbito internacional, la doctora Blanca Elena Jiménez Cisneros recibió la distinción como Miembro de la Latin America Academy of Sciences, y el doctor Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro fue acreedor a dos reconocimientos en el presente año: Miembro de la Academia de Ingeniería de Estados Unidos de América y *Doctor Honoris Causa* en Ciencias por la Universidad de Arizona.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El II realiza proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales con investigadores de dependencias nacionales e internacionales. En 2017 llevó a cabo 233 proyectos de investigación, de los cuales 20 fueron con recursos autogenerados y la gran mayoría de los proyectos debieron competir por los recursos ante instancias internas y externas a la UNAM. De los proyectos desarrollados, 60 por ciento corresponden a investigación aplicada, 18 por ciento de ellos son de desarrollo tecnológico y los restantes de investigación básica.

Se registró una producción científica y tecnológica de 185 artículos indizados, ya que se publicaron 146 artículos en revistas indizadas en el Journal Citation Reports (JCR), lo que resultó en un índice per cápita de artículos JCR por investigador de 1.4. Por otra parte, se publicaron 39 artículos en revistas incluidas en otros índices aprobados por la CIC-UNAM. Considerando esta producción, el índice acumulado fue de 1.8 artículos indizados por investigador. Asimismo, se suman a la producción: artículos en memorias de congresos (366), libros (28), capítulos de libro (58) y reportes técnicos (271), que son característicos del ámbito de competencia del II; con ello se reporta una producción de 5.8 publicaciones al año por cada miembro del personal académico. De manera adicional, al II le fueron concedidas siete patentes a académicos y una a un administrativo durante 2017.

Destacan los logros relativos a los proyectos desarrollados para la resolución de problemas de carácter nacional: (i) El II aporta al gobierno de la República en las Investigaciones y estudios especiales relacionados con aspectos geotécnicos del diseño y la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, obra de infraestructura de gran importancia en el país y en Latinoamérica, con acompañamiento técnico fundamental en el proceso de construcción de aeropistas, plataformas y edificios complementarios; (ii) con recursos de los gobiernos del Estado de México y la Ciudad de México, colaboró con el INEGI y la Unidad de Investigación Social Aplicada y de Estudios de Opinión (UDESOS) del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM en el Estudio Origen-Destino de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), para la modelación del tráfico y del transporte de pasajeros y de carga, con origen o destino en ZMVM, que se utilizarán en políticas de planeación integral para la movilidad sustentable; (iii) el Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía, Clústeres Biocombustibles Gaseosos y Biocombustibles Líquidos, financiado por Conacyt, se enfoca en tecnologías para producir hidrógeno, metano y biocombustibles líquidos a partir de residuos líquidos y sólidos; (iv) el Centro Mexicano de Innovación en Energías del Océano (Cemie-O), impulsa el desarrollo nacional sostenible a través de energías limpias provenientes del océano, con participación de la industria y, entre otros, la Facultad de Ingeniería, Cinvestav-Gdl, INAOE, Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del IPN, Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad de Guanajuato, Universidad de Colima, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur y UAB; (v) el Estudio para desarrollar el manejo o gestión de riesgos ante sequía, producto de colaboración internacional con el II, dio como resultado una herramienta para el portal de la Comisión Nacional del Agua, que utiliza por primera vez índices multivariados de variables ambientales del sistema MERRA-2 de la NASA, aplicados por la Comisión Intersecretarial para la Atención de las Sequías e Inundaciones del gobierno federal.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

De manera permanente, el II fomenta los vínculos entre la Universidad y el Estado, el sector productivo y el social, a través de instrumentos consensuales, como acuerdos y convenios, que fomentan la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En 2017, el II celebró 122 convenios.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto, se organizaron 178 eventos académicos dirigidos a pares, que consistieron en 62 conferencias, 39 reuniones, 11 talleres, 57 seminarios, ocho cursos y una mesa redonda. Se programaron 18 actividades diversas, entre ellas, dos presentaciones de libro. Asimismo, se participó en 560 eventos académicos dirigidos a pares (375 en México y 185 en el extranjero), de los cuales 224 fueron conferencias por invitación.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco de los intercambios académicos, la recepción de investigadores nacionales y/o extranjeros permitió estrechar vínculos de cooperación de alto nivel, incitando a la generación y divulgación del conocimiento. El Instituto registró 25 estancias locales de investigadores de Europa, Australia y Latinoamérica, y 23 visitas de académicos desde diversos centros de investigación del país. Durante su colaboración en el Instituto, los investigadores impartieron conferencias y seminarios, además de continuar el desarrollo de proyectos de interés académico en las cuatro subdirecciones del II, áreas de ingeniería ambiental, hidráulica, sismología e ingeniería eléctrica y computación. Asimismo, cinco investigadores adscritos al II realizaron estancias sabáticas por un año en otras instituciones, cuatro de ellas en el ámbito internacional.

DOCENCIA

Un objetivo del II consiste en formar profesionales e investigadores, por lo que en 2017 tuvo participación activa en los siguientes programas de posgrado: maestría y doctorado en Ingeniería, maestría y doctorado en Urbanismo, posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación y posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad. Se contó con 80 tutores de posgrado, de los cuales 13 estuvieron registrados en el nivel de maestría y 77 en doctorado. Además de dirigir tesis, los académicos participan impartiendo clases frente a grupo, seminarios y cursos de educación continua y actualización profesional.

El número de estudiantes registrados en el Instituto durante 2017 ascendió a 967, de los cuales 802 contaron con beca; de ellos, cursaron una licenciatura 406, especialidad 44, maestría 322 y doctorado 195. Durante el año se graduaron 242 estudiantes: 72 de nivel licenciatura (asesorados por algún investigador del Instituto), 19 de especialidad, 120 de maestría y 31 de doctorado. En promedio para el posgrado, el índice de graduación fue de 1.6 estudiantes por investigador.

Con el fin de lograr la excelencia académica de los estudiantes de posgrado, se difundieron 11 convocatorias para asistir a cursos de inglés dirigidos a quienes estuvieron registrados en el Sistema de Control de Estudiantes del II, que son parcialmente financiados por el Instituto y se desarrollan en las instalaciones de la entidad en el Centro Universitario Cultural.

DIVULGACIÓN

Durante el año se editaron tres series de investigación, que son publicaciones arbitradas cuyo proceso editorial está a cargo del II, así como seis números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería* para difundir periódicamente los proyectos de investigación más relevantes y el número

de artículos indizados que publica el personal académico adscrito al Instituto, en revistas con factor de impacto. Los académicos publicaron 11 artículos de divulgación en revistas científicas para público de diversos géneros. Asimismo, se concedieron 62 entrevistas, en las que se difundió y brindó información del trabajo de investigación realizado en esta entidad académica.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

La Unidad Académica Juriquilla, en Querétaro, desarrolló 10 proyectos de investigación. Contó con cinco investigadores (un asociado C, dos titulares A, un titular B y un titular C) y un catedrático del Conacyt, todos pertenecientes al SNI, y dos técnicos académicos (ambos titulares B). En este periodo, se publicaron 16 artículos en revistas indizadas del JCR, lo que representa 3.2 publicaciones al año por investigador adscrito a esta Unidad.

La Unidad Académica Sisal, en Yucatán, tiene como objetivos: realizar estudios sobre el aprovechamiento, desarrollo y conservación de la zona costera; apoyar labores de docencia e investigación en el campus Sisal, y desarrollar proyectos con grupos de investigación de la UNAM, Cinvestav y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Durante 2017, esta Unidad desarrolló cuatro proyectos de investigación. El personal académico se constituyó de cinco investigadores (un asociado C, tres titulares A y un titular B), todos ellos pertenecientes al SNI, y tres técnicos académicos (un asociado C y dos titulares B). Además, contó con cuatro catedráticas del Conacyt. En el año, Sisal publicó 11 artículos en revistas del JCR con factor de impacto, que representan 2.2 publicaciones al año por investigador adscrito a la Unidad.

AVANCE EN LA INFRAESTRUCTURA

Entre las obras más relevantes se cuenta la conclusión integral del edificio 17 del II, asignado a académicos y estudiantes del laboratorio de Vías Terrestres, y de las coordinaciones de Hidráulica (CEMIE Océano) y de Ingeniería Ambiental. En 2017 inició la obra de ampliación de la Unidad Académica Sisal; por otra parte, se dio seguimiento ante la Dirección General de Obras y Conservación del trámite para licitar obras nuevas en la Unidad Académica Juriquilla.

Destaca además el inicio de los trabajos de acondicionamiento de espacios en varios laboratorios del Instituto: Modelos Fluviales, Hidráulica, Hidrodinámica, Energías Renovables y Redes de Potencia Eléctrica, en Ciudad Universitaria, y el de Pruebas no Destructivas en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada del campus Monterrey de la UNAM.

