

–IER–

Instituto de Energías Renovables

Dra. Marina Elizabeth Rincón González

Directora ~ desde abril de 2021

Dr. Jesús Antonio del Río Portilla

Director ~ de abril de 2013 a abril de 2021

Estructura académica Proyectos en redes colaborativas

Campus Temixco, Morelos

Cronología institucional Laboratorio de Energía Solar del Instituto de Investigaciones en Materiales, 1985

Centro de Investigación en Energía, 1996

Instituto de Energías Renovables, 2013

Sitio web www.ier.unam.mx

Área Ciencias Físico-Matemáticas

El Instituto de Energías Renovables (IER) es una institución que se ha posicionado como referente en la generación de conocimiento, en la innovación y en la educación de recursos humanos para el desarrollo de modelos energéticos sustentables. Su organización interna está basada en el trabajo en red, alrededor de proyectos institucionales con financiamiento externo o interno. En este contexto, como logros especiales durante el 2021 se puede destacar la participación en la convocatoria de proyectos Pronaces (Programas Nacionales Estratégicos) del Conacyt, donde dos proyectos fueron aprobados en la fase semilla y se encuentran en la segunda fase de evaluación. Asimismo, destacan las siguientes distinciones para investigadores y alumnos del Instituto: The Public Understanding and Popularization of Science Award 2021 (Premio a la comprensión pública y la popularización de la ciencia 2021), que otorga la Academia Mundial de Ciencias (TWAS); primer lugar en la Categoría 3 del primer Premio a la Investigación en Cambio Climático (PINCC) 2021; y el primer y tercer lugar en los Premios AFIRME-FUNAM 2021, Segunda edición, en la categoría tesis de licenciatura.

PERSONAL ACADÉMICO

El IER tiene una planta académica de 48 investigadores, de los cuales 23 corresponden a Titular "C", nueve a Titular "B", siete a Titular "A" y nueve a Asociado "C"; de todos ellos, 75 por ciento son hombres y el 25 por ciento son

mujeres. El promedio de edad de los investigadores es de 56 años. Nuevamente el Instituto contó con un profesor de carrera del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), plantel Vallejo, bajo la modalidad de cambio de adscripción temporal. Se incorporaron dos investigadores Asociado "C" en la segunda mitad del 2021.

El IER cuenta con 22 técnicos académicos distribuidos en las siguientes categorías: 13.5 por ciento son Titular "C", 41 por ciento son Titular "B", 36.5 por ciento son Titular "A" y nueve por ciento son Asociado "C"; de ellos, 54.5 por ciento son hombres y 45.5 por ciento mujeres, con un promedio de edad de 53 años. Al final del año se incorporó una técnica académica Titular "A".

En 2021 acompañaron la vida académica del Instituto ocho becarios posdoctorales, con apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). Adicionalmente, se contó con el apoyo de siete jóvenes a través del programa de Cátedras Conacyt —cinco hombres y dos mujeres— con edad promedio de 38 años; de ellos, cinco pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI): dos con nivel I y tres con nivel candidato.

Actualmente, del total del personal académico, incluyendo al profesor de carrera, 97.1 por ciento pertenecen al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE); 16 por ciento de éstos reciben el Estímulo por Equivalencia. Del total, 38.5 por ciento tiene el nivel "D", 35.5 por ciento nivel "C", 8.5 por ciento el "B" y 1.5 por ciento el "A".

Del total del personal, 46 académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y se distribuyen de la siguiente manera: uno es emérito, 13 son nivel III, 12 nivel II, 16 nivel I y cinco están en el nivel de candidato.

GÉNERO

El IER es uno de los institutos de nuestra máxima casa de estudios que cuenta con una agenda de género. Durante el 2021 se adecuó la Comisión de género y equidad del IER a la nueva normatividad de la UNAM, conformándose la Comisión Interna para la Igualdad de Género. En el mes de junio el Consejo Interno del IER nombró a sus integrantes por un periodo de dos años. Coordinados por esta comisión se realizaron diversos seminarios para sensibilizar a la comunidad en temas de discriminación, equidad de género y violencia de género, en aras de lograr enfrentar este problema social que repercute en múltiples aristas de la vida académica de la comunidad.

Se realizaron tres seminarios dirigidos a la comunidad del Instituto para promover la cultura de derechos humanos y ciudadanía inclusiva. El primero, sobre la Ley Olimpia, fue impartido por Olimpia Coral Melo el 8 de marzo en el marco del Día Internacional de la Mujer; el segundo, titulado Apuntes sobre el movimiento LGBTIQ+ en México, fue impartido por el doctor César Torres Cruz el 28 de mayo en el marco del Día Internacional contra la Homofobia, Transfobia y Bifobia; el tercero fue el panel: Violencia contra las mujeres en la pandemia, impartido por maestra Miriam Brito Domínguez, profesora de la UNAM, y Nancy Lara, docente de la FES-Acatlán, en el marco del Día Internacional para Erradicar la Violencia contra la Mujer, el 25 de noviembre.

El 16 de junio de 2021 se aprobó la guía de funcionamiento interno del Comité de Ética del Instituto de acuerdo con los lineamientos para la integración, conformación y registro de los comités de ética de la UNAM, y se nombró a los miembros de esa comisión.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Este año fue reconocida la trayectoria de nuestra comunidad académica con las siguientes distinciones: The Public Understanding and Popularization of Science Award 2021 (Premio a la comprensión pública y la popularización de la ciencia 2021), que otorga la academia mundial de ciencias (TWAS) le fue otorgado a la doctora Julia Tagüeña Parga por la promoción de la comunicación pública de la ciencia en México y la región de América Latina. La revista *Petróleo&Energía* consideró a la doctora Karla Cedano Villavicencio como una de las 100 personas líderes más influyentes del sector energía por segundo año consecutivo en 2021. También se le otorgó el reconocimiento a la Trayectoria en la Investigación en el campo de las energías renovables al doctor Edgar R. Santoyo Gutiérrez, por parte de la Universidad Guadalajara y el Centro Universitario de Tonalá. Finalmente, el doctor Jorge Marcial Islas Samperio, investigador Titular "C" del Instituto, obtuvo el segundo lugar en la categoría 3 del Primer Premio a la Investigación en Cambio Climático (PINCC) 2021.

La comunidad estudiantil de la LIER (licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables) recibió las siguientes distinciones: primer y tercer lugar en los Premios AFIRME-FUNAM 2021, Segunda edición, en la categoría tesis de licenciatura. El primer lugar fue para la ingeniera Gabriela Ruiz Rendón, egresada de la LIER, bajo el asesoramiento del doctor Sergio Alberto Gamboa Sánchez, investigador del IER. El tercer lugar fue para el ingeniero Héctor Samuel Ruiz Segoviano, egresado de la LIER, con el asesoramiento del doctor Osvaldo Rodríguez Hernández, también investigador del IER.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el IER se desarrollaron 75 proyectos de investigación. El origen de su financiamiento es el siguiente: 32 proyectos tuvieron financiamiento de la DGAPA (programas de apoyo a proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica [PAPIIT] y de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza [PAPIME]), 24 de ingresos extraordinarios, 16 proyectos contaron con financiamiento de Conacyt y tres de otras fuentes (sector privado o público). De todos estos, 15 son nuevos, 19 estuvieron en proceso y 41 concluyeron.

En cuanto a la producción científica, se publicaron 136 artículos en revistas indizadas en las bases de datos consideradas por la UNAM, lo que da un indicador de 2.8 artículos por investigador (de planta). En el 2021 el IER alcanza la cifra de 2,281 artículos acumulados en el Web of Science, los cuales arrojaron 41,471 citas y un índice H institucional de 83.

En el año que se reporta, se publicaron dos libros, ocho capítulos en libro, 32 artículos en memoria, tres artículos de divulgación y cuatro de docencia.

También se solicitaron seis patentes y seis fueron concedidas, además de seis solicitudes de derechos de autor.

Como logros especiales durante el 2021 se puede destacar la aprobación de dos proyectos Pronaces en la fase semilla, que se encuentran en la segunda fase de evaluación. El primero es *Centro comunitario para el deshidratado solar de productos agropecuarios de pequeños productores indígenas de Hueyapan, Morelos*, cuyo responsable es el doctor Octavio García Valladares; y el segundo, *Paquete energético para la mejora del proceso de producción del alcohol de agave y el aprovechamiento de residuos como biocombustibles*, tiene como responsable al doctor Sergio Alberto Gamboa Sánchez.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El 2021 fue el segundo año operando con medidas especiales ante la pandemia, por esta razón la participación en las actividades virtuales resultó vital. Fue así como se difundieron en diferentes medios los trabajos que se realizan en el Instituto, con la finalidad de captar nuevos estudiantes de posgrado y licenciatura, además de crear lazos con otros sectores de la sociedad. La Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación, en colaboración con la Unidad de Educación Continua, realizó actividades para cubrir la demanda de cursos de capacitación para personal especializado, servicios externos en materia de asesorías y consultorías a organismos públicos, gubernamentales y organismos privados que solicitaron realizar estudios, evaluaciones y análisis.

Durante el 2021 se registraron 16 convenios; cinco nuevos convenios de carácter académico y 11 de carácter no académico.

Los eventos que se organizaron o en los que se participó durante el año fueron en su mayoría de manera virtual; estos eventos cumplen la función de difundir los servicios tecnológicos que se ofrecen, obtener capacitación sobre algún tema en específico, difundir el trabajo y extender una red de colaboración interdisciplinaria, así como generar espacios de opinión en torno a las energías renovables en el sector empresarial e industrial. Así, la transferencia de conocimiento es una prioridad dentro del Plan de desarrollo institucional. Los cursos que se imparten hacia el exterior tienen el objetivo de fomentar la cultura social y sustentable de los recursos energéticos, así como el desarrollo independiente de las industrias y comunidades locales en torno a las energías renovables. También se impartieron talleres que fomentan las capacidades del personal al interior del IER en temas específicos, y la participación en conferencias vincula al IER con el sector empresarial, dando a conocer los servicios tecnológicos y creando alianzas para la colaboración interdisciplinaria.

Servicios

Se brindaron asesorías a socios y organismos con los que se colabora. Adicionalmente, se cuenta con tres programas registrados para realizar servicio social o prácticas profesionales: Creación de contenidos de servicios tecnoló-

gicos al sector empresarial; Difusión de servicios tecnológicos del IER al sector empresarial; y Gestión de innovación para el IER. Este año participaron 31 jóvenes provenientes de diversas áreas de especialidad, como administración, informática, ingeniería financiera y relaciones internacionales, quienes cursaban carreras en la Facultad de Contaduría y Administración y en la Universidad Latina (campus Cuernavaca). Las personas de prácticas profesionales son provenientes de la Universidad Autónoma del Estado de México y del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Debido al confinamiento por la pandemia, el IER realizó la gran mayoría de sus eventos de manera virtual y a través de la Unidad de Comunicación de la Ciencia (UCC). Así, organizó dos eventos dentro del Instituto: el primero fue el Congreso Nacional de Estudiantes de Energías Renovables 2021 (CNEER 2021), realizado en marzo de manera virtual, y el segundo fue la celebración de los 10 años de la LIER, realizada en agosto de manera virtual. Por otro lado, la UCC apoyó en la organización de otros eventos institucionales, como el pronunciamiento de la UNAM “Hacia una transición energética, que promueva el desarrollo y el bienestar social en México”, realizado en febrero; por último, los académicos del Instituto presentaron 223 ponencias, de las cuales 30 fueron de carácter internacional.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Debido a las medidas sanitarias de emergencia, se redujeron las estancias de investigación y sabáticos programados para el 2021. No obstante, cinco académicos lograron continuar con estancias sabáticas fuera del IER, tres de los cuales terminaron durante el 2021 y dos más continuarán hasta mediados del 2022. También se tuvo una salida internacional de uno de los académicos.

DOCENCIA

La tarea docente es fundamental en el IER, lo cual se comprueba con los 148 cursos impartidos durante 2021 y los 39 alumnos graduados: 23 de licenciatura, nueve de maestría y siete de doctorado. El IER es sede de la licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER); además, participa en los posgrados de Ingeniería, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencias Físicas y Ciencias de la Sostenibilidad. Actualmente se encuentran inscritos 116 alumnos cursando la licenciatura, además de 58 en el nivel de maestría y 105 en doctorado.

La mayoría de los eventos dirigidos a jóvenes tuvieron que ser desarrollados a través de medios digitales. Así, se realizaron foros para la difusión de la LIER, mismos que tuvieron como principal objetivo compartir las diferentes experiencias del estudiantado de la LIER con otros jóvenes de bachillerato en etapa de elegir su licenciatura y atraerlos al área. Actividades similares se realizaban anteriormente de manera presencial.

Algunos de los eventos más destacados llevados a cabo en el año fueron: la Ceremonia de graduación 2020, realizada en marzo; la Bienvenida al semestre 2022-1, llevada a cabo en agosto; la Bienvenida a la 10ª y 11ª generaciones de la LIER, ambas en el mes de octubre y de manera presencial; y la Fiesta de fin de año, realizada el 13 de diciembre en formato híbrido.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La Unidad de Comunicación de la Ciencia (UCC) del IER participó en diferentes eventos de divulgación de manera virtual, con talleres y conferencias. Con estas actividades se buscó una mayor interacción del público general con las energías renovables y difundir los trabajos que actualmente se realizan en el IER, con la finalidad de captar nuevos estudiantes de posgrado y licenciatura o vincularnos con otros sectores de la sociedad.

Se participó en seis eventos fuera del Instituto, se impartieron 11 conferencias y/o charlas de divulgación y se diseñó el nuevo taller "Calentador solar plano para fines didácticos". También se tuvo presencia en medios impresos o electrónicos con artículos publicados por los miembros del Instituto. Durante todas las semanas el IER tuvo presencia en diversos medios, ya sea impresos, en radio y/o plataformas digitales; además de entrevistas. Se organizaron visitas guiadas virtuales a varias instituciones y se realizaron Cafés científicos a través del año. Asimismo, se produjeron dos series radiofónicas: *La araña patona* y *En su tinta*.

Como parte del campus Morelos, el IER participó en la Megaofrenda UNAM 2021 México 500, realizada de manera virtual.

Con la finalidad de crear contenidos para nutrir las redes sociales se produjeron materiales gráficos y 21 videos, entre los que pueden mencionarse: Seminarios del Instituto de Energías Renovables y Pizarrón de luz en el IER. Asimismo, se redactaron 20 notas para el sitio web oficial del Instituto y se llevó a cabo la difusión en redes sociales: Twitter @ierunam, con 6,723 seguidores; Facebook /InstitutoDeEnergiasRenovables, con 25,698 seguidores; Canal de YouTube Instituto de Energías Renovables UNAM, con 2,150 suscriptores.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Durante el año se realizaron reuniones externas con entidades públicas y privadas, como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Universidad de Birmingham, el Colegio de Contadores, la Fundación Jumex, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), entre otras, para coordinar proyectos de colaboración, asesorías o eventos que apoyen el desarrollo en la región de Morelos en los campos de competencia del Instituto.

INFRAESTRUCTURA

Se adquirió un reactor a presión manufacturado en Hastelloy C-276 modelo PIC5523, volumen de 600 ml, presión máxima de operación 3000 psi (200 bar), temperatura máxima de operación 350°C, cabezal móvil con sello pla-

no de PTFE. Montado en soporte de mesa Motor de velocidad variable 1/17 hp con bloque de aluminio para el calentamiento con 1000 W de potencia. Alimentación eléctrica 115 V / 10 amps. A través de los comités de apoyo académico se logró dar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de uso común, para seguridad de los usuarios.

Se continuaron las obras del proyecto del nuevo edificio de Docencia a través de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM, el cual concentrará parte de la licenciatura del Instituto de Energías Renovables.

SEGURIDAD

Se contó con la Comisión de Seguridad e Higiene, responsable de realizar recorridos trimestrales para detectar anomalías o fallas estructurales, además de detectar equipos susceptibles de mantenimiento. Finalmente, con base en la buena relación que se tiene con el ayuntamiento municipal, especialmente con el área de seguridad pública, se cuenta con rondas constantes en las inmediaciones del Instituto para garantizar la seguridad de la comunidad. A lo anterior se suma el seguimiento del protocolo establecido por la UNAM para enfrentar la transmisión del COVID-19.

