

–IER–

# Instituto de Energías Renovables

---

Dr. Jesús Antonio del Río Portilla

Director ~ desde febrero de 2016

Estructura académica Proyectos en redes colaborativas

Campus Morelos (Temixco)

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](http://www.ier.unam.mx)

Área Ciencias Físico-Matemáticas

El Instituto de Energías Renovables (IER) es una institución clave para que el país transite hacia un modelo energético que impulse el desarrollo sustentable basado en fuentes renovables de energía. Durante 2019 se concluyeron las primeras ocho etapas del proyecto Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE-Sol), consiguiendo que todos los indicadores prometidos se sobrepasaran. Este es el primer esfuerzo en innovación solar realizado en colaboración con más de 70 instituciones mexicanas. Con respecto a la propiedad intelectual, durante el 2019 se concedieron dos patentes nacionales y se solicitaron otras dos. Asimismo, se registraron ante el Indautor 13 obras (seis programas de cómputo, cuatro literarias y tres bases de datos). Se ha continuado con la colaboración internacional en cuanto a proyectos de investigación con países como Estados Unidos (EUA), España, China y Rusia, lo que permite al Instituto estar a la vanguardia en investigación científica. El Instituto forma parte de la Unidad de Energías Renovables del Centro Latinoamericano de Física, manifestando su liderazgo en esta región. Por otro lado, se recibieron importantes reconocimientos a la labor de los investigadores y a sus estudiantes en el nivel individual, pero también hubo reconocimientos en el ámbito institucional; a su vez, se firmaron varios convenios que coadyuvan a la labor del IER conjuntado esfuerzos con otras instituciones que le reconocen autoridad en la materia, lo cual se constata con la capacidad de convocatoria en los eventos organizados, tanto los de difusión como los de divulgación. Por otra parte, el IER logró considerables financiamientos para la realización de sus proyectos, ya fuera dentro como fuera de la Universidad.

## PERSONAL ACADÉMICO

El IER tiene una planta académica de 48 investigadores, de los cuales 48% son titulares "C", 25% titulares "B", 14.5% titulares "A" y 12.5% asociados "C"; y de todos ellos, 73% son hombres y 27% mujeres. El promedio de edad de los investigadores es de 56 años. Nuevamente el Instituto contó con un profesor de carrera del plantel Vallejo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) bajo la modalidad de cambio de adscripción temporal.

En 2019 se gestionaron tres plazas para investigador asociado "C" y una más obtenida por el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera (SIJA); se concursaron de manera abierta y se incorporaron dos nuevas investigadoras, una catedrática pasó a ser investigadora y se incorporó un nuevo investigador.

El IER cuenta con 23 técnicos académicos distribuidos en las siguientes categorías: 13% son titulares "C", 39% titulares "B", 39% titulares "A" y 9% asociados "C"; de los cuales el 56.5% son hombres y el 43.5% mujeres, con un promedio de edad de 51 años.

En el año acompañaron la vida académica del Instituto 13 becarios posdoctorales, de los cuales ocho recibieron apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y cinco del Conacyt. Adicionalmente, se contó con el apoyo de siete jóvenes a través del programa de Cátedras Conacyt, tres de las cuales fueron sustituidas durante 2019. De los catedráticos con que actualmente cuenta el IER, 71.5% son hombres y 28.5% mujeres, con una edad promedio de 36 años; de éstos, tres pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), dos con nivel I y uno con nivel candidato.

Actualmente, del total del personal académico (71), 65 pertenecen al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y ocho de ellos reciben el estímulo de equivalencia. Del total, 39.5% tiene el nivel "D", 38% nivel "C" y 17% el "B".

Del total del personal, 42 académicos pertenecen al SNI y se distribuyen de la siguiente manera: 41.5% tienen nivel III o emérito, 24% nivel II, 30.5% nivel I y el 4.5% nivel candidato.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos integrantes del personal académico recibieron los siguientes premios y distinciones: la doctora Heidi Isabel Villafán Vidales recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz por parte de la UNAM. A la doctora Julia Tagüeña Parga se le otorgó un diploma por sus 45 años de trayectoria en la UNAM. El XIX International Congress of the Mexican Hydrogen Society de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno A.C. dedicó dicho congreso al doctor Arturo Fernández Madrigal, llevando su nombre.

Los estudiantes recibieron las siguientes distinciones: el alumno de licenciatura Carlos Francisco Morales Ruvalcaba fue galardonado con la Medalla Gabino Barrera otorgada por la UNAM al mérito universitario. Dulce Kristal Becerra Paniagua, estudiante de doctorado, fue ganadora del concurso organizado por

la Cátedra Regional Unesco Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina, junto a la Agencia de Desarrollo Económico del ayuntamiento de Barcelona. José Camilo Jiménez García, egresado de doctorado, fue ganador del Premio de Energía CFE-Fundación UNAM. A Zoila Fabiola Macías Durán, estudiante de maestría, se le otorgaron los premios Mujer Destacada en Energía y en Proyectos de género y equidad, que otorga la Secretaría de Educación de Tamaulipas.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El IER tiene 17 proyectos con financiamiento de la DGAPA (PAPIIT y PAPIIME), uno de ingresos extraordinarios y 31 con financiamiento de Conacyt. De éstos, ocho son nuevos, 14 concluyeron y 27 están en proceso.

En cuanto a la producción científica, se publicaron 125 artículos en revistas indizadas en las bases de datos consideradas por la UNAM, lo que da un indicador de 2.60 artículos por investigador (considerando investigadores de planta). En el periodo de 1997 a 2019 el IER alcanzó la cifra de 1,794 artículos en el WoS<sup>1</sup>, los cuales arrojaron 29,411 citas y un índice H institucional de 71.

En 2019 se publicaron un libro, siete capítulos en libro y 11 artículos de divulgación. Se solicitaron dos patentes y dos fueron concedidas; asimismo, se registraron ante el Indautor 13 obras: seis programas de cómputo, cuatro literarias y tres bases de datos.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se firmaron 23 convenios de colaboración académica, destacando aquellos signados con las siguientes instituciones nacionales: el Centro de Investigación en Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada (CICATA) del Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Olmeca (UO) de Villahermosa en Tabasco, y el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR) en Veracruz; y con instituciones internacionales, como la Universidad de O'Higgins (Chile), la Universidad de Texas, Dallas (USA), y con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) (España).

### Servicios

Respecto a servicios externos, se brindaron asesorías y consultorías a organismos públicos, gubernamentales y privados para realizar estudios, evaluaciones y análisis, tales como Tahí Orquídeas y Flores Exóticas S.A. de C.V., Grupo Alción S.A. de C.V., Energías Renovables del Centro ErdC, Estudio Daniela Barrera Arquitectura, y al Grupo Energy Eco Fenix. Se brindaron también diversos seminarios a estos sectores, como a Irena: People, planet and prosperity, Digitalización y Energía Solar, Innovación en Energía Solar en México: CeMIE-Sol 2020, y 40 años de investigación e innovación en Energía Solar en México.

---

<sup>1</sup> Utilizando la siguiente búsqueda: "AD=(Temixco OR 62580 or Ctr Invest Energia or Inst Renewable Energies or Inst Energias Renovables) and AD=(Mexico) not AD=(Inst Invest Elect or IIE or Ctr Nacl Invest & Desarrollo Tecnol)".

## DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El IER participó en la organización de los siguientes eventos: en la reunión del grupo CeMIE-Bio sobre Sustentabilidad y Políticas Públicas de Biocombustibles Sólidos, y en el Congreso Nacional de Estudiantes en Energías Renovables (CNEER). Además de los seminarios institucionales que se organizaron de manera continua, tales como Termociencias, de la licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER) y del posgrado, así como el seminario institucional de Innovación, los Cafés científicos, el seminario de la Unidad de Educación Continua y el de Comunicación de la Ciencia.

Se impartieron los siguientes cursos y talleres: Buenas prácticas en la redacción y publicación de artículos científicos, Diseño de sistemas fotovoltaicos para generación distribuida, Alineación de conocimiento al estándar de competencia laboral ECO586: instalación de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria, Técnicas para la medición de la radiación solar, Redacción de patentes, Fabricación de celdas solares de Perovskita Híbrida, Caracterización estructural de materiales por difracción de rayos-X, Propiedades electrónicas de semiconductores por modelado computacional *ab initio*, Ciencia y tecnología en energía para todas las personas, ¿Cómo elaborar una pila?, Mejora de eficiencia térmica en centrales generadoras, Capacitación para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos para el proyecto de cooperación triangular México-Alemania-Cuba de GIZ, Búsqueda en bases de datos y redacción de patentes, Alineación de conocimiento al estándar de competencia laboral EC1181, Supervisión de sistemas fotovoltaicos en residencia, comercio e industria, Talleres para formulación de proyectos basados en conocimientos con perspectiva de género, Sensibilización sobre energía solar (térmica y fotovoltaica para CFE, en colaboración con Alianza FIDEM).

Por otro lado, en la Unidad de Educación Continua (UEC) se registraron 392 participantes en los diferentes cursos y talleres realizados en colaboración con la Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación. Lo anterior permitió impulsar la oferta y atender la demanda de servicios y cursos de capacitación.

Se organizaron diferentes cursos, talleres, y congresos tanto nacionales como internacionales, entre los que destacan: el Congreso nacional de estudiantes de energías renovables 2019, Cosechando ciencia sembrando innovación 2019, y la Reunión del grupo CEMIE-Bio sobre Sustentabilidad y políticas públicas de biocombustibles sólidos. Se participó en diversos congresos tanto internacionales como nacionales: 11<sup>th</sup> PAMIR International Conference Fundamental and Applied MHD (Francia), 21<sup>th</sup> International Conference on Bioenergy and Innovative Biotechnology (Dinamarca), 3<sup>rd</sup> International Conference and Expo on Graphene, Advanced 2D Materials & Semiconductors (USA), VIII Taller Cuba Fotovoltaico 2019 (Cuba), 1<sup>st</sup> World Conference on By Products of Palm Trees and their Applications (Egipto), 2019 MRS Fall Meeting and Exhibit (USA), 3<sup>rd</sup> International Energy Conference, Academia Mexicana de Energía (México), 19<sup>a</sup> Escuela de Investigación en Energía (México-IER), y ciclo de conferencias Energías Renovables en los CCH's-UNAM, por mencionar algunos.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

Con el apoyo de la Oficina de Intercambio Académico de la Coordinación de la Investigación Científica, el IER recibió la visita de los doctores Edgar Eduardo Valenzuela Mondaca, de la Universidad Autónoma de Baja California; Franco Bagnoli, de la Universidad de Florencia; José Manuel Ochoa de la Torre e Irene Marincic Lovriha, de la Universidad de Sonora. Por otro lado, la doctora Guadalupe Huelsz Lesbros realizó una estancia en la Universidad de Sonora, el doctor Jesús Muñiz Soria en la Universidad de Helsinki, Finlandia, y el doctor Ramón Tovar Olvera en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

En relación con las estancias sabáticas, los doctores Ana Karina Cuentas Gallagos, Claudio Alejandro Estrada Gasca y Julia Tagüeña Parga iniciaron sus estancias en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, la Universidad de Arizona y en el Foro Consultivo, Científico y Tecnológico A.C., respectivamente. Los doctores Edgar Rolando Santoyo Gutiérrez y Manuel Martínez Fernández finalizaron sus estancias sabáticas en la Universidad Iberoamericana y en el CeMIE Sol A.C., respectivamente.

## DOCENCIA

La tarea docente es fundamental en el IER, lo cual se comprueba con los 126 cursos impartidos durante 2019 y los 47 alumnos graduados: 18 de licenciatura, 17 de maestría y 12 de doctorado.

El IER es sede de la licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables; además, participa en los posgrados de Ingeniería, de Ciencia e Ingeniería de Materiales, de Ciencias Físicas y de Ciencias de la Sostenibilidad. Actualmente se encuentran adscritos 130 alumnos cursando la licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables, 63 a la maestría y 103 al doctorado.

## DIVULGACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

Se organizaron la Jornada de las Energías Renovables y la 19ª Escuela de Investigación en Energía. Asimismo, con objetivos de divulgación, se realizaron ocho entrevistas en radio y televisión a los académicos; adicionalmente, se publicaron siete notas periodísticas.

Se organizaron mesas redondas tales como: Agujeros negros, Objetos extremos en el universo científico, Evolución de resistencia a antibióticos, Genómica de la sexualidad en vertebrados, La ecología del miedo: mitos y realidades de las vacunas, Somos hijos de las fluctuaciones cuánticas primordiales, ¡Extra! ¡Extra! medios de comunicación y periodismo y *fake news*. Se organizó el taller Electricidad a partir de plantas, así como el Primer Encuentro Nacional de Secado y Cocción Solar de Alimentos, el Primer Foro de Economía Circular: modelos, oportunidades y política, y el XXVIII International Materials Research Congress.

## DESCENTRALIZACIÓN

A nivel regional se brindaron servicios a empresas y organizaciones en los estados de Oaxaca, México, Veracruz y Guerrero, tales como apoyo de información y percepción sobre el uso de sistemas fotovoltaicos en el medio rural mixteco, donde se proporcionó información verbal sobre las aplicaciones típicas de los sistemas fotovoltaicos en el medio rural, la manera en que la gente las adopta, las esperanzas que tienen sobre su uso y los mitos que se han generado alrededor del uso de dicha tecnología. Se asesoró al Estudio Daniela Barrera Arquitectura en el proyecto de oficinas en la ciudad de Toluca, incluyendo asesoría en selección de materiales para la envolvente, asesoría en iluminación natural y asesoría en ventilación natural. Se dictaminó y se dieron recomendaciones sobre el proyecto fotovoltaico en Isla Lobos, donde se analizó una propuesta de electrificación fotovoltaica para la casa del farero y casa de la guardia del ejército ubicadas en la Isla Lobos, administrada por la Marina Mercante en el Puerto de Tuxpan, Veracruz. Se requirió usar MFV de 30 celdas (primera generación) que tienen una antigüedad de 20 años. Asimismo, se dieron recomendaciones sobre los equipos adecuados a la climatología del lugar. La propuesta fue realizada por un exalumno del curso de educación continua Sistemas fotovoltaicos interconectados a la red. Y finalmente, hubo una propuesta para la elaboración de un proyecto ejecutivo de una planta solar fotovoltaica de 500 kW interconectada a la red para las instalaciones de la Administración Portuaria de Acapulco, Guerrero (API-Aca).

## INFRAESTRUCTURA/SEGURIDAD

A través de los Comités de Apoyo Académico (CAA) se logró dar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de uso común, para seguridad de los usuarios. Se cuenta además 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 rondines constantes en las inmediaciones del Instituto para garantizar la seguridad de la comunidad.

