

Informe de Actividades 2020

Dr. Jesús Antonio del Río Portilla





Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. William Henry Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Demetrio Fabián García Nocetti
Coordinador del Consejo Académico del Área
de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Directorio del IER

Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
Director

Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
Secretario Académico (mayo 2017 - enero 2020)

Dr. Miguel Robles Pérez
Secretario Académico (enero 2020 - a la fecha)

Arq. Francisco Javier Rojas Menéndez
Secretario Técnico

Ing. Beatriz Olvera Rodríguez
Secretaria Administrativa

Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio
Secretaria de Gestión Tecnológica y Vinculación

Dr. Jorge Alejandro Wong Loya
Coordinador de Docencia

Dr. Eduardo Ramos Mora
Coordinador de Posgrado



Dr. Joseph Sebastian Pathiyamattom

Presidente del Comité Académico de Apoyo para Investigación
(febrero 2019 - enero 2021)

Dra. Marina Elizabeth Rincón González

Presidenta del Comité Académico de Apoyo para Investigación
(enero 2021 - a la fecha)

Dra. Margarita Miranda Hernández

Presidenta del Comité Académico de Apoyo para Docencia y Divulgación
(febrero 2019 - enero 2021)

Dr. Guillermo Barrios del Valle

Presidente del Comité Académico de Apoyo para Docencia y Divulgación
(enero 2021 - a la fecha)

Dr. Aarón Sánchez Juárez

Presidente del Comité Académico de Apoyo para Tecnología, Innovación y Sustentabilidad
(febrero 2019 - 15 enero 2021)

Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes

Presidente del Comité Académico de Apoyo para Tecnología, Innovación y Sustentabilidad
(enero 2021 - a la fecha)



Índice

1. Introducción	5
2. Misión	9
3. Visión	9
4. Nuestra gente	9
5. Seguimiento de las Áreas de Efectividad: los CAA's	15
6. Integración de la comunidad	54
7. Comparación de resultados obtenidos y las metas del PDI	57
Reflexiones y rendición de cuentas	65
Anexo A. Personal	69
Anexo B. Publicaciones	80
Anexo C. Egresados de excelencia	94
Anexo D. Posicionamiento de las ER en la sociedad	103
Anexo E. Proyectos de investigación vigentes	120
Anexo F. Integración de la comunidad: eventos para fomentar la igualdad en todos sus ámbitos	128



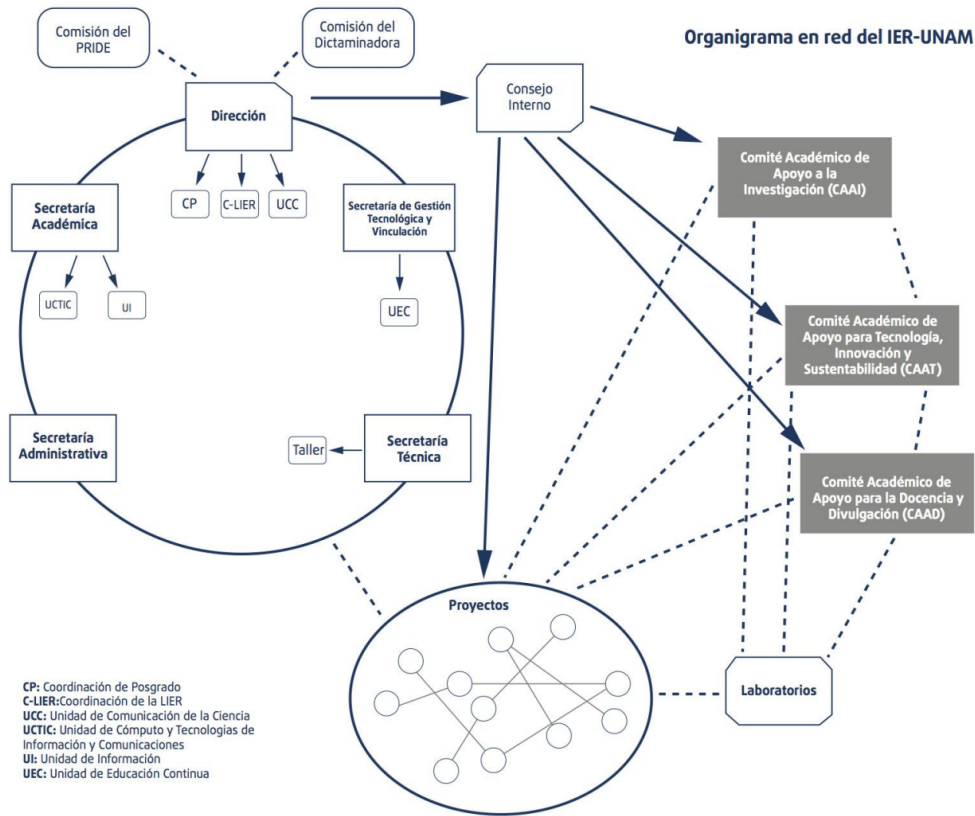
1. Introducción

El Instituto de Energías Renovables (IER), perteneciente al Subsistema de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es una entidad académica clave para que el país transite hacia un modelo energético que impulse el desarrollo sustentable basado en fuentes renovables de energía. Esta comunidad universitaria, enclavada en el municipio de Temixco, Morelos, inició su historia cultivando temas de energía solar, como Laboratorio de Energía Solar (LES); años después, como Centro de Investigación en Energía (CIE) creció con algunos otros tópicos; hoy, como IER, aborda nuevos temas de investigación, pone en práctica nuevas formas de colaboración multidisciplinaria, enfoca su labor hacia la innovación e incluye una perspectiva de género en su quehacer académico relacionado con las energías renovables y la sustentabilidad.

En el IER se estudian con un enfoque multidisciplinario problemas relacionados con la generación, transmisión, conversión, almacenamiento, utilización e impactos de la energía, en particular de las fuentes de energía renovables. El IER es un referente nacional y la principal institución activa en la investigación, innovación, divulgación y formación de especialistas en tecnologías energéticas sustentables.

El 10 de noviembre de 2016 el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) aprobó por unanimidad el Reglamento Interno del IER. Esta propuesta está basada en las recomendaciones del manejo de sistemas complejos de Elinor Ostrom y Donella Meadows que indican que la mejor forma de gobernar una entidad académica es mediante redes autoresponsables con evaluaciones claras desde el interior y exterior.

Con este reglamento se desacopló el desempeño académico de las labores administrativas y dio pie a una organización horizontal basada en proyectos indistintos de corto y largo tiempo. Este cambio ha permitido el crecimiento de la institución de una manera organizada y sostenida, asimismo, se han diversificado las temáticas de energías renovables y temas afines dejando atrás las estructuras rígidas que dificultan el quehacer multidisciplinario.



Organigrama actual del IER.

Esta nueva organización ha permitido al personal académico organizarse libremente formando una red que promueve la participación y facilita el trabajo colaborativo. En esta red existen organismos (CAA's) que apoyan y generan acciones para promover un mejor desempeño de los académicos en estos ámbitos.

En concordancia con el compromiso de entrega de resultados académicos y evaluación objetiva, el Consejo Interno acordó un proceso de evaluación del personal académico con base en indicadores y consideraciones de calidad que contempla cuatro fases: i) captura del informe en el sistema del IER y cálculo de los indicadores, ii) revisión de los informes por escrito y valoración de los indicadores por parte del Consejo Interno, iii) presentación individual y oral de los aspectos cualitativos del informe ante el Consejo Interno y los Comités Académicos de Apoyo del IER y, finalmente, iv) sesión de evaluación por parte del Consejo Interno. Los



indicadores para el personal de investigación son: a) cursos impartidos, b) publicaciones (índice JCR), c) dirección de tesis concluidas con examen, d) responsable de financiamientos externos, e) derechos de autor y patentes y f) divulgación y difusión. Se espera que se cumpla con estar por arriba del promedio de los últimos tres años en dos de estos indicadores. Para el personal en categoría de Técnicos Académicos los indicadores son: a) cursos impartidos, b) publicaciones con factor de impacto, c) dirección de tesis con examen, d) responsable de financiamientos externos, e) derechos de autor y patentes, f) difusión y divulgación, g) labores especializadas, h) reportes técnicos, i) agradecimientos, j) horas de servicio, k) cursos de capacitación recibidos, y l) estudiantes de servicio. Se espera que el personal esté por arriba del promedio de los últimos tres años en tres de estos indicadores. Se enfatizó que los aspectos cualitativos son muy importantes en el proceso de evaluación y se profundiza en ellos en las presentaciones. Este proceso de evaluación fue aprobado por unanimidad en el CTIC en noviembre del 2020. Es importante mencionar que este proceso ha sido implementado y mejorado durante los últimos seis años.

Desde marzo de 2020, la UNAM implementó una serie de medidas para enfrentar la emergencia sanitaria por la que atraviesa México, lo que llevó a realizar las funciones sustantivas de nuestra Máxima Casa de Estudios de manera no presencial: la educación, la investigación y la difusión cultural. Es por ello que el IER suspendió algunas actividades que implicaban alta concentración de participantes, entre ellas: la Jornada de Tesis en Corto, la Jornada de Energías Renovables, el Congreso Nacional de Estudiantes de Energías Renovables y las visitas guiadas. La movilidad estudiantil internacional, recibida nacional e InterCampi quedó suspendida a partir del mes de marzo.

La restricción para realizar actividades presenciales no paralizó a nuestra Universidad, la pandemia nos obligó a utilizar el formato virtual para seguir ofreciendo las clases a nuestros estudiantes de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER) y Posgrado, así como los seminarios que tradicionalmente se realizan en nuestro instituto. Como ejemplo de este tipo de transformaciones podemos mencionar que migramos los cursos de educación continua a distancia, así como la Escuela de Investigación en Energía. Los programas de servicio social, residencias y prácticas profesionales también transitaron a la modalidad virtual. Asimismo, se ofertaron diversas actividades deportivas y culturales en línea.



Es importante considerar que diversas oficinas públicas y privadas también suspendieron labores y esta situación modificó los patrones con los que las actividades universitarias se transforman en resultados. Como ejemplo, los registros de propiedad intelectual, tanto los de propiedad industrial como de derechos de autor se retrasaron significativamente. Esta consideración es solamente un ejemplo que se debe considerar al revisar los resultados de todas las entidades académicas.

La participación en las actividades virtuales refleja el compromiso que nuestra comunidad mantiene con la sociedad y que es compartido con toda nuestra Universidad.

En este informe correspondiente al año 2020 se presentan las actividades realizadas por la comunidad en un formato tradicional, pero con actividades que surgieron en la modalidad a distancia, haciendo énfasis en los avances de las cinco Áreas de Efectividad comprometidas en el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021 (PDI). Los objetivos generales del PDI se pueden resumir en:

- Mantener la pertinencia del IER en el ámbito de las energías renovables (ER) mediante la generación de nuevo conocimiento de relevancia nacional e internacional, avalado por productos primarios, publicados en revistas de prestigio, que impacten de manera positiva los indicadores de la institución.
- Fortalecer la oferta educativa y la formación de especialistas altamente demandados en sus áreas de formación que, contribuyan a la generación de conocimiento y solución de problemas nacionales.
- Impulsar el desarrollo de tecnologías energéticas sustentables, de beneficio a la sociedad en su conjunto mediante el fomento a la cultura de la innovación y protección intelectual.
- Fomentar una cultura social que garantice el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos mediante estrategias de difusión, divulgación, promoción y vinculación que impacten en el aprovechamiento de las ER, así como en el desarrollo independiente de las industrias y comunidades locales.
- Convertir al IER en un ejemplo de sustentabilidad mediante la incorporación de buenas prácticas en la adquisición y uso de los insumos, manejo de residuos, apropiación de tecnologías de ER y una comunidad abierta y participativa.
- Coadyuvar a la implementación de soluciones sustentables, particularmente en el



ámbito estatal, mediante la vinculación con los sectores gubernamentales e industriales, promoviendo la responsabilidad en el uso racional y eficiente de los recursos naturales.

- Definir las áreas de crecimiento del IER y de la estructura organizativa más apropiada para responder a los indicadores y metas comprometidos, así como la gestión de los recursos necesarios.

La estructura de este informe contempla los avances en las estrategias implementadas y en los anexos se proporciona el detalle de los productos del IER en el año 2020.

2. Misión

Realizar investigación científica básica y aplicada en energía, con énfasis en energías renovables, que coadyuven al desarrollo de tecnologías energéticas sustentables; llevar a cabo estudios, asesorías y capacitación a los distintos sectores de la sociedad; formar recursos humanos especializados, y difundir los conocimientos adquiridos para el beneficio del país.

3. Visión

Ser un instituto de investigación con liderazgo académico internacional en investigación en energías renovables y temas afines, que propicie el desarrollo científico y tecnológico y permita su aplicación en la solución de problemas relacionados con los ámbitos de la energía y su impacto al medio ambiente para el desarrollo sustentable del país.

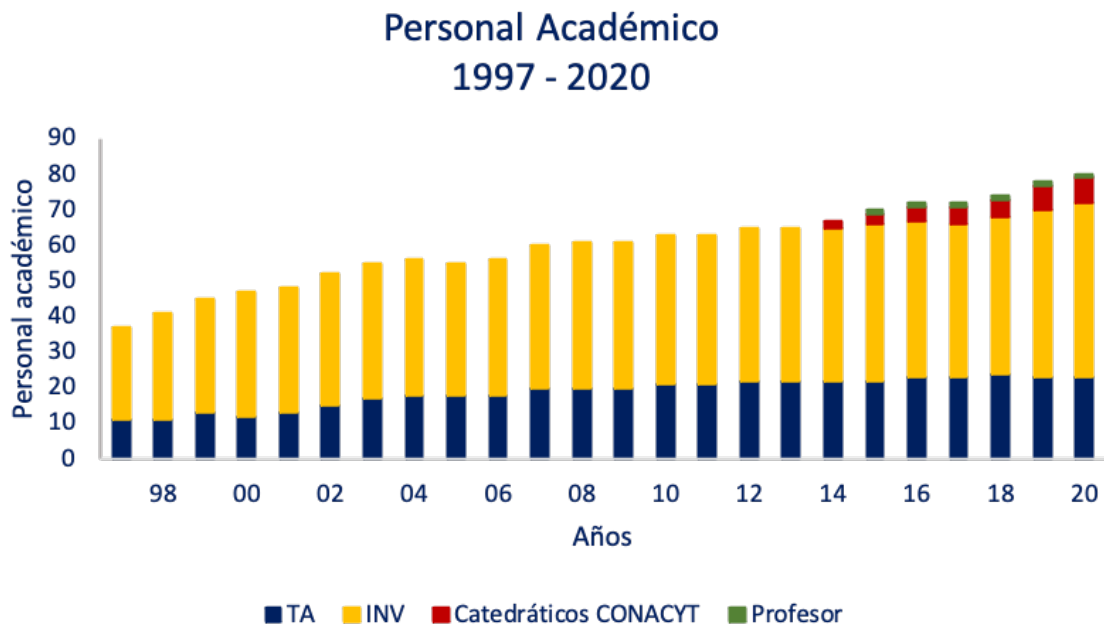
4. Nuestra gente

En 2020 la comunidad del IER quedó integrada por 80 académicos (49 investigadores, 23 técnicos, 7 jóvenes investigadores con convenio de Cátedras del CONACYT y un académico con cambio de adscripción temporal), 93 trabajadores administrativos, 415 estudiantes (302 registrados en los programas de estudio y 113 externos realizando diferentes actividades) y 11 becarios posdoctorales (Anexo A).



En 2020 se concretó la incorporación de un nuevo académico que, después de un proceso de selección abierto en el que se recibieron decenas de solicitudes nacionales e internacionales, ingresó a la planta académica con una plaza equivalente a Investigador Asociado “C”.

Como un antecedente histórico, consideramos importante presentar estadísticas en un periodo amplio de tiempo sobre la evolución del personal académico. La Gráfica 1 muestra esta evolución durante el periodo 1997-2020.



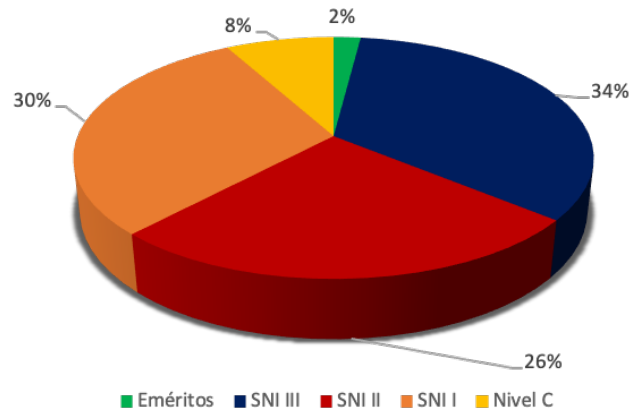
Gráfica 1. Evolución del personal académico de 1997 al 2020, considerando las Cátedras CONACYT.

El número de investigadores/as, técnicos/as académicos/as y catedráticos/as que pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es 57 y representa un 88%; están distribuidos de la siguiente forma: el 34% tiene el nivel III, 2% Investigador Emérito, 26% el nivel II, 30% el I y el 8% el nivel C (ver Gráfica 2).



Sistema Nacional de Investigadores

2020

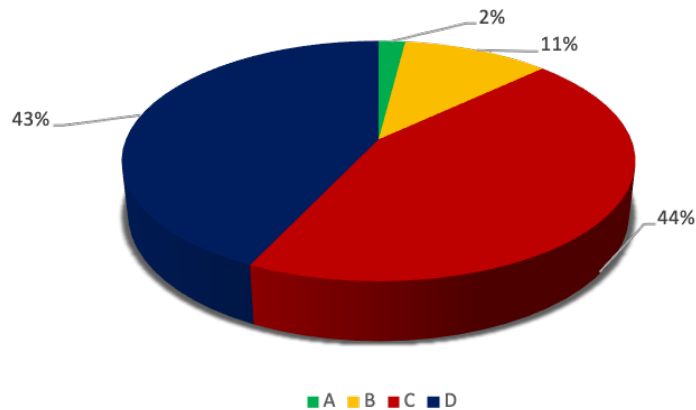


Gráfica 2. Distribución de los niveles del personal académico en el SNI.

En la Gráfica 3 se muestra el personal académico (sin contar Cátedras CONACYT) que ha sido reconocido por el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y se encuentra distribuido de la siguiente forma: 43% tiene el nivel D, 44% nivel C, 11% el nivel B y el 2% nivel A.

PRIDE

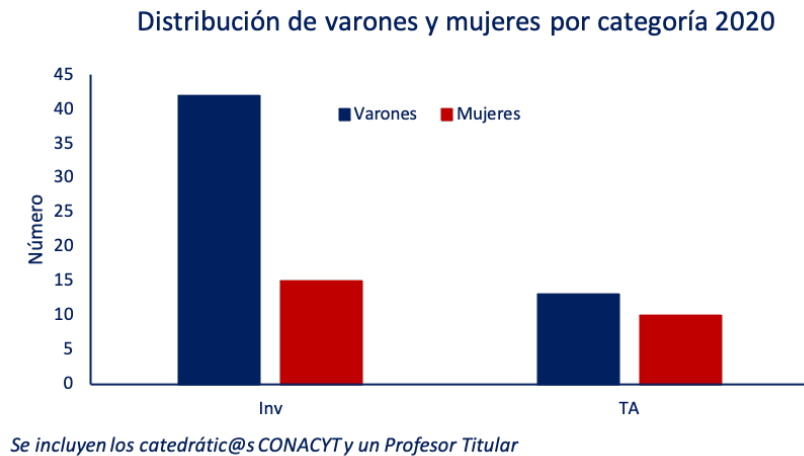
2020



Gráfica 3. Distribución del personal académico en el PRIDE.

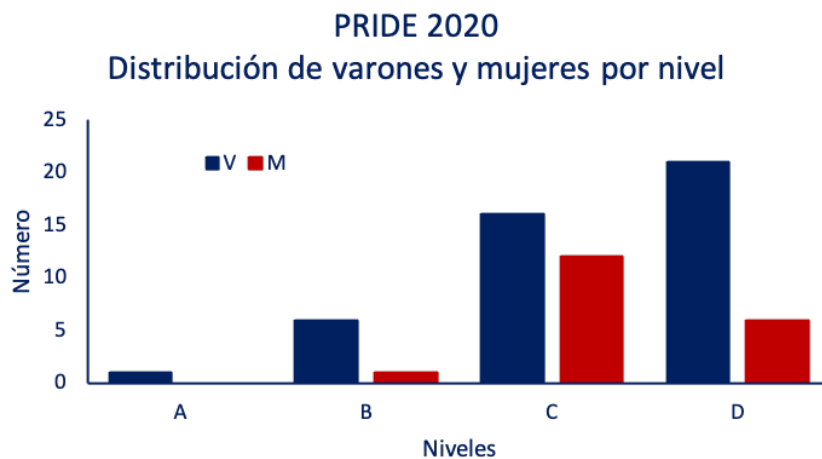


Con relación a los indicadores del IER respecto a la proporción de varones y mujeres, las siguientes gráficas muestran la distribución en diferentes categorías. En la Gráfica 4 se muestra una distribución por categorías del personal académico (se incluyen las Cátedras CONACYT y un Profesor Titular con adscripción al IER en las barras etiquetadas “Inv”); en ambas categorías la mayoría son varones.



Gráfica 4. Distribución de varones y mujeres del personal académico en las diferentes categorías.

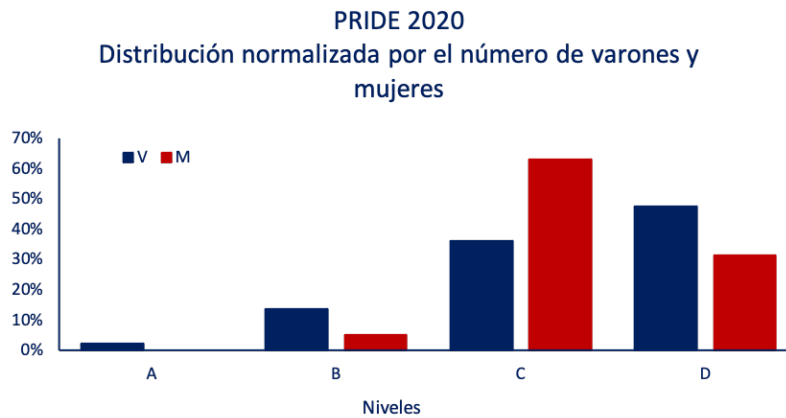
Por otro lado, en 2020 la distribución de los niveles del PRIDE es diferente para los varones que para las mujeres (ver Gráfica 5).



Gráfica 5. Distribución de varones y mujeres del personal académico (sin contar Cátedras CONACYT) en los diferentes niveles del PRIDE.



La Gráfica 6 muestra una distribución normalizada que confirma que la mayoría de las académicas tienen nivel "C" del PRIDE mientras que la mayoría de los varones está en nivel D. Esta distribución normalizada también muestra la diferencia. Es claro que la aspiración de igualdad todavía requiere acciones para conseguirla.



Gráfica 6. Distribución del personal académico en los diferentes niveles del PRIDE, normalizado por el número de varones y mujeres.

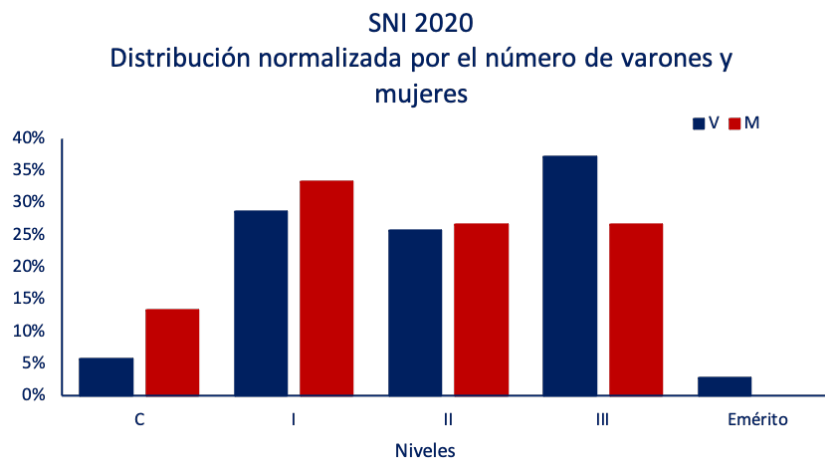
Un análisis más detallado de la distribución de varones y mujeres en los niveles del SNI en 2020 indica que el 70% de los varones del IER pertenece al SNI y el 37% está en el nivel más alto. Esto contrasta con la gráfica de las mujeres, donde 30% pertenece al SNI y 27% está en el nivel más alto (ver Gráfica 7). La diferencia refleja la gran proporción de académicas del IER en los puestos de técnicas, igual a la proporción de mujeres investigadoras; mientras que en los varones sólo el 28% de los académicos son técnicos.



Gráfica 7. Distribución de varones y mujeres del personal académico en los diferentes niveles del SNI.



En relación con la distribución de los niveles del SNI, y al considerar únicamente la población perteneciente, tanto en mujeres como en varones, la mayor concentración de varones se da en el nivel más alto, en cambio las mujeres están en los niveles iniciales. Esta situación refleja la madurez de la planta académica con mayor antigüedad y la juventud de la mayoría de las investigadoras, así como la apertura en los últimos años para incluir a mujeres talentosas en la planta de investigación. Además, la comparación de esta distribución, con respecto a hace cuatro años, indica que la proporción de personal joven ha aumentado, amalgamando su ímpetu con la madurez de nuestra generación. Con ello podemos asegurar un futuro pujante para la ciencia en energías renovables que hacemos (ver Gráfica 8).



Gráfica 8. Distribución del personal académico en los diferentes niveles del SNI, normalizado por el número de varones y mujeres.

Este año fue reconocida la trayectoria de nuestra comunidad académica con las siguientes distinciones: a) la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz otorgado por la UNAM, b) la Dra. Hailin Zhao Hu fue galardonada con el Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2019 en materia de Ciencia y Tecnología (Subcategoría: Investigación Científica) por el Gobierno del Estado de Morelos mediante del Consejo de Ciencia y Tecnología, c) la Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio asumió el cargo de Presidenta de la Asociación Nacional de Energía Solar, d) la Dra. Julia Tagüeña Parga recibió el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia "Alejandra Jaidar" 2020 por la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C., y e) el Dr. Jesús Antonio del Río Portilla fue galardonado con la Medalla Honorífica "VASE" otorgada por el Consejo Internacional de Empresarios (COINE).



En resumen, la mayoría de la planta académica ocupa niveles altos en el reconocimiento a su labor de investigación indicando su liderazgo nacional e internacional. Las áreas de fortaleza que dieron origen al IER son reconocidas en el ámbito académico y posibilitan considerar expansiones en otras direcciones del rubro de energías renovables.

A continuación, se presentan los avances en los indicadores de las Áreas de Efectividad que se plantearon alcanzar en el 2020.

5. Seguimiento de las Áreas de Efectividad: los CAA's

Con concordancia con la Misión y Visión del IER se continuaron los esfuerzos para dar cumplimiento a las 5 Áreas de Efectividad que consideran 19 proyectos o acciones claves. Los proyectos están rotulados de acuerdo con el objetivo que se persigue y son las estrategias y actividades relevantes para llegar a los indicadores comprometidos para el 2021, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Institucional.

- I. Nuevos conocimientos
 1. Artículos internacionales
 2. Citas a productos de investigación
 3. Índice h institucional
 4. Nuevas líneas de investigación
 5. Infraestructura y académicos en nuevas temáticas

- II. Egresados de excelencia
 6. Egresados activos en sus áreas de formación
 7. Egresados con productos primarios

- III. Nuevos desarrollos tecnológicos
 8. Proyectos vigentes en el año realizados en colaboración con otras instituciones
 9. Productos de propiedad industrial
 10. Productos de propiedad intelectual
 11. Ingresos extraordinarios por desarrollos tecnológicos



- IV. Posicionamiento de las ER en la sociedad
 - 12. Productos de divulgación en medios
 - 13. Asesorías y consultorías
 - 14. Convenios de colaboración para asesoría en el uso y aplicación de ER
 - 15. Participaciones en la elaboración de normatividad/No. normas elaboradas en México en temas de ER, Eficiencia Energética (EE) y Sistemas Energéticos (SE) por año
 - 16. Impacto en redes sociales
 - 17. Bases de Colaboración con otras entidades de la UNAM

- V. Instituto sustentable
 - 18. Energía anual generada por fuentes renovables
 - 19. Consumo de energía

5.1 CAAI: Nuevos conocimientos

El Comité Académico de Apoyo para Investigación (CAAI) se conformó para crear estrategias y acciones claves que fortalezcan las líneas de investigación que actualmente se trabajan en el IER, promuevan la apertura de tópicos novedosos, así como el uso óptimo de la infraestructura. Su propósito es incrementar el reconocimiento nacional e internacional por la generación, impacto y valor de los productos de investigación desarrollados, así como identificar aquellos que no se cultivan.

El CAAI atiende principalmente a las metas e indicadores del Área de Efectividad de “Nuevos conocimientos”. Para esto se apoya de la Secretaría Académica y la Unidad de Información. Los indicadores se desglosan a continuación:

1. Artículos internacionales indizados per cápita por año
2. Citas per cápita por año
3. Índice “h” institucional
4. Nuevas líneas de investigación
5. Nueva infraestructura y académicos en nuevas temáticas



En el 2020 el promedio de artículos publicados por investigador en revistas indizadas por el Journal Citation Report (JCR) fue de 2.07, cercano a la meta institucional del 2017. Es importante señalar que este indicador considera las Cátedras CONACYT (Gráfica 9).



Gráfica 9. Evolución de los artículos por investigador publicados en revistas indizadas por el Web of Science (WoS) durante el periodo 1997 - 2020.

La Gráfica 10 muestra la evolución de los proyectos de investigación en donde se observa la fuente de financiamiento: en 2020 hubieron 22 de CONACYT y 33 de DGAPA-UNAM. Aquí es importante destacar que el personal académico recién contratado aborda temáticas con diferente perspectiva o amplía la temática que se desarrollaba en el IER.

Por ejemplo, las temáticas de análisis de alimentos procesados con energía solar, la modelación a partir de primeros principios tanto de la cinética de secado como de fenómenos fotocatalíticos para producir combustibles basados en grafenos, el papel de las microalgas para generar combustibles, uso de desechos para producir biocombustibles, estimación de los factores de capacidad para aerogeneración en lugares específicos de México y muchos otros que pueden ser observados en la lista de publicaciones. Este tipo de temáticas son diferentes a las que tradicionalmente se abordaban en el antiguo Centro de Investigación en Energía.



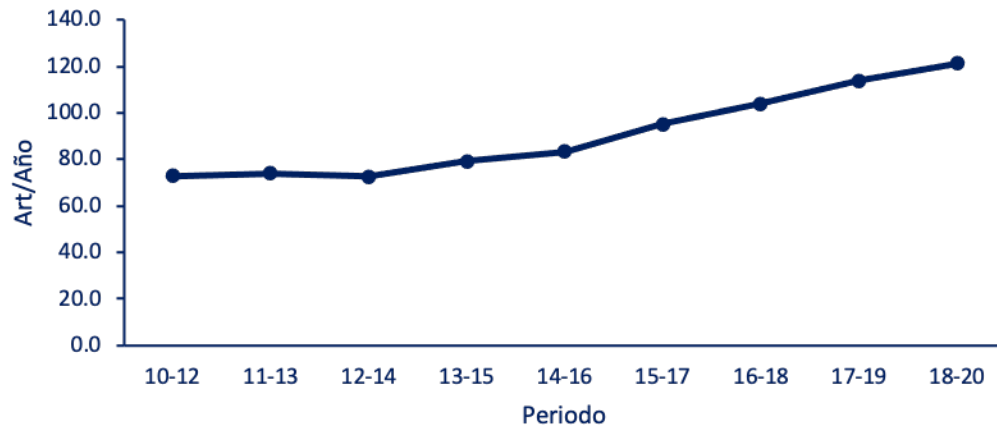
Gráfica 10. Evolución del número de proyectos y su fuente de financiamiento durante el periodo 2000 - 2020.

Con el objetivo de analizar la productividad del personal académico en cuanto a artículos científicos, para disminuir las fluctuaciones anuales se presentan los promedios corridos cada tres años, tanto en el número como en el indicador art/inv, para la productividad art/inv se contabiliza a los catedráticos y cambios de adscripción en el denominador. En estos indicadores encontramos un ligero aumento tanto en el promedio corrido como en el índice de publicaciones indizadas normalizadas por número de investigadores (Gráfica 11).

Este año se observa una ligera disminución en el número de artículos totales y en la productividad, lo que pudiera deberse a la crisis que padecemos. Sin embargo, el promedio corrido de la productividad indica que la variación todavía se encuentra dentro de las fluctuaciones anuales (ver Gráfica 12).

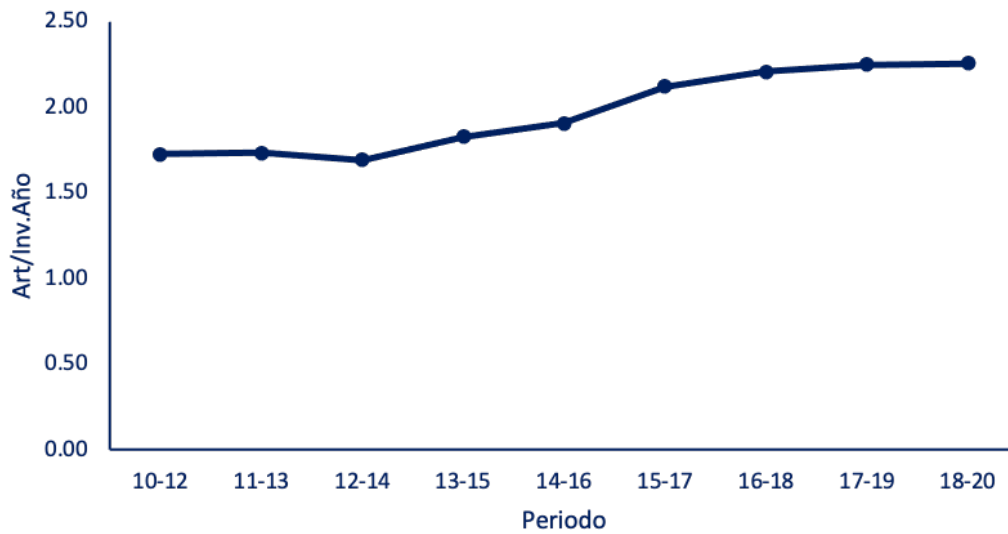


Análisis de publicaciones indizadas



Gráfica 11. Promedios corridos de tres años del número de artículos publicados en revistas indizadas por el WoS durante el periodo 2010 - 2020.

Análisis de publicaciones indizadas (normalizadas por número de investigadores/año)

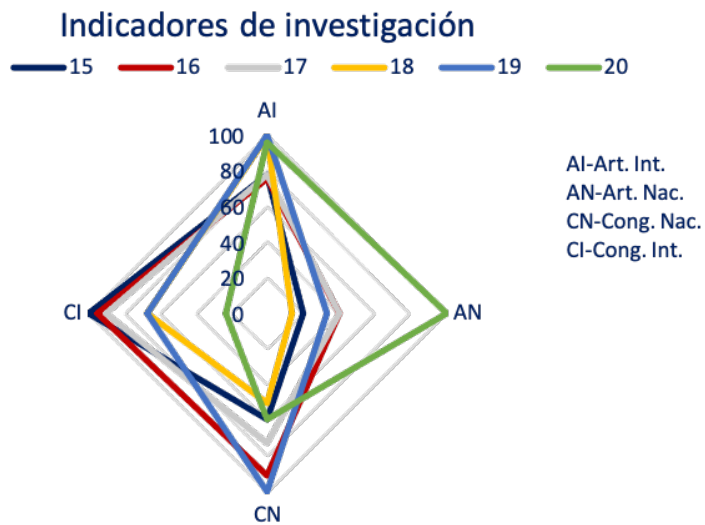


Incluyendo Cátedras CONACYT en 2020

Gráfica 12. Promedios corridos de tres años del número de artículos por investigador publicados en revistas indizadas por el WoS durante el periodo 2010 - 2020.



Otros indicadores importantes son el número de memorias en extenso de congresos internacionales y nacionales, así como las publicaciones en revistas nacionales. Los resultados se presentan en la Gráfica 13, normalizados al valor máximo del periodo de 2015 al 2020. Con estos indicadores se observa que el número de trabajos presentados en congresos tanto nacionales como internacionales disminuyó con respecto al 2019, la producción de artículos nacionales aumentó y la de artículos internacionales se mantuvo. Claramente la participación en artículos de memorias en extenso tanto nacionales como internacionales disminuyó en este año de crisis.



Los datos están normalizados con el valor máximo reportado en los años analizados.

Gráfica 13. Algunos indicadores de investigación normalizados con relación al valor máximo reportado, del periodo 2015 - 2020.

Citas e Índice h

Los indicadores del Área de Efectividad de “Nuevos Conocimientos” pretenden medir el número y el impacto de las publicaciones internacionales. Para ello se determinó el número de citas en el periodo 1997-2020, mediante la búsqueda en el sitio del Web of Science: “AD=(Temixco OR 62580 OR Ctr Invest Energia OR Inst Renewable Energies OR Inst Energias Renovables) and AD=(Mexico)”. Con esta se recupera más del 90% de los artículos producidos en el LES-CIE-IER, UNAM.



En la siguiente tabla se muestran los artículos, citas y el índice h reportado en el periodo 2013 – 2020.

Año	Artículos*	Citas	Índice h
2013	1316	13907	49
2014	1415	14042	53
2015	1517	16234	57
2016	1634	18491	60
2017	1769	22014	65
2018	1901	23064	68
2019	2024	33407	74
2020	2143	37206	80

*Artículos en revistas con factor de impacto

En la Gráfica 14 se presentan los indicadores correspondientes al índice h, citas per cápita y artículos en revistas con factor de impacto normalizados al valor máximo del periodo de 2015 al 2020.



Resultados normalizados al PDI 2021

Gráfica 14. Algunos indicadores de investigación del periodo 2015 - 2020, normalizados a los valores registrados en el PDI (datos en porcentaje).



Con respecto al 2017, se registra un incremento en el índice h del 23% y en el número de citas del 69%, en cuanto a las citas per cápita aumentó 39.5%, lo que indica que las acciones institucionales para obtener la relevancia internacional deben mantenerse. La meta que se planteó en 2017 para el 2021 fue aumentar en 15 puntos el índice h institucional y un 35% en el número de citas con respecto a los valores de 2017, metas que en 2020 se cumplieron.

Nuevas líneas de investigación y jóvenes talentos en nuevas temáticas

El personal de investigación en el IER se ha rejuvenecido debido fundamentalmente a la contratación de personal joven. Esto se puede observar al calcular la edad promedio que en 2013 era de 52 años y en 2016 de 56 años para ahora ser de 57 años.

Desde 2018 se iniciaron procesos de selección de personal con invitaciones abiertas y en temas amplios con el objetivo de incorporar jóvenes talentos. La apertura de los temas se ilustra con este ejemplo: "Energías renovables y áreas afines". Con este procedimiento se han seleccionado siete jóvenes integrantes del personal académico. En las líneas de investigación de este nuevo personal se observan inclusiones de nuevas áreas o nuevas perspectivas de tópicos tradicionales. Esta situación se observa claramente al analizar las categorías del WoS donde publicamos, en donde se refleja que las áreas de investigación se han modificado incluyendo ahora temáticas relacionadas con aspectos de sustentabilidad y tecnología verde. Los artículos en estas temáticas se están publicando en otras revistas en donde tradicionalmente se hacía, como se puede observar en la lista de publicaciones (ver Anexo B), pero manteniendo las publicaciones en las revistas más relevantes en el área.

5.2 CAAD: Egresados de excelencia y posicionamiento de las energías renovables en la sociedad

La integración del Comité Académico de Apoyo para Docencia y Divulgación (CAAD) tiene como objetivo coadyuvar a alcanzar las metas e indicadores del Área de Efectividad "Egresados de excelencia" y "Posicionamiento de las energías renovables en la sociedad". Aborda los retos y oportunidades que presenta la oferta educativa del IER que incluye los niveles de licenciatura, maestría y doctorado, cursos de educación continua, asesorías a estudiantes de servicio social, prácticas y residencias profesionales. Además, promueve la cultura de las energías renovables



y la sustentabilidad en la sociedad participando en eventos de divulgación con talleres, demostraciones y conferencias donde se difunden los trabajos que actualmente se realizan en el IER. Para esto se apoya de las siguientes coordinaciones y unidades: Coordinación de la LIER, Coordinación de Posgrado, Coordinación de Orientación y Formación Integral (COFI), Unidad de Comunicación de la Ciencia, Unidad de Educación Continua y Unidad de Información.

Las acciones del CAAD van orientadas principalmente a las metas e indicadores del Área de Efectividad “Egresados de excelencia”. Los indicadores se desglosan a continuación:

1. Prestigio académico
 - 1.1 Indicadores de docencia
 - 1.2 Reconocimiento y acreditación de programas de docencia
 - 1.3 Movilidad de estudiantes
 - 1.4 Vinculación academia-industria
 - 1.5 Programa de educación continua

2. Egresados de excelencia
 - 2.1 Número de egresados y empleabilidad en el área
 - 2.1 Porcentaje de egresados que participan en productos primarios

3. Oferta académica
 - 3.1 Visibilidad de la oferta educativa presencial
 - 3.2 Número de cursos impartidos

4. Capacidad y calidad docente
 - 4.1 Evaluación de cursos
 - 4.2 Oferta educativa (docencia) cubierta con más de un académico

Las acciones del CAAD para el área de efectividad “Posicionamiento de las energías renovables en la sociedad” giran alrededor de los siguientes indicadores:

1. No. de productos de divulgación en medios por investigador
2. No. de impacto en redes sociales



Es relevante hacer notar que el IER es uno de los pocos institutos de la UNAM responsable de una licenciatura y que se encuentra alejado de cualquier otra entidad de la UNAM, por lo menos unos 25 km. Esta situación hace que las labores docentes demanden un mayor esfuerzo para la comunidad académica y administrativa. En el 2020 se registraron avances y logros importantes entre los que destacan: i) acreditación de la LIER y ii) estudiantes reconocidos en el ámbito nacional e internacional.

5.2.1 Egresados de excelencia

Posgrado

El IER participa en el Posgrado de Ingeniería (Área de Conocimiento Energía), en el Posgrado en Ciencias Físicas, en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y en el Posgrado de Ciencias de la Sostenibilidad. Además, un gran número de los investigadores del IER colaboran mediante convenios como docentes y tutores en otros posgrados, entre los cuales destacan:

- Los Campos de Conocimiento de Sistemas y Mecánica, del Posgrado en Ingeniería, y el Posgrado de Ciencias de la Tierra, ambos de la UNAM.
- El Posgrado de Materiales, del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV).
- El Posgrado de Ingeniería, del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).
- Los Posgrados de Ingeniería del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), y del Instituto Tecnológico de Zacatepec (ITZ).

Durante el año 2020, la Coordinación Académica del Posgrado tuvo registrados un total de 190 alumnos: 75 estudiantes de maestría (48 varones y 27 mujeres) y 115 de doctorado (35 mujeres y 80 varones). Se tuvo una admisión de 12 estudiantes de maestría y 17 estudiantes de doctorado en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (Área de Conocimiento Energía).



Se impartieron un total de 122 cursos (65 asignaturas frente a grupo, 41 de proyectos de investigación, 3 sesiones de tutoría y 13 actividades orientadas a la graduación). En total, se concluyeron 11 tesis de maestría y 5 de doctorado de los posgrados del IER. Los estudiantes de posgrado participaron en 7 artículos publicados en revistas internacionales con arbitraje, incluidas en el el Journal Citation Report (JCR).

Acciones para captar nuevos talentos

Con la finalidad de fomentar el estudio y la investigación en energías renovables y promover los cuatro posgrados de la UNAM con sede en el IER: Ingeniería (Energía), Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de Materiales y Ciencias de la Sostenibilidad se realizaron los siguientes eventos:

20a. Escuela de Investigación en Energía

El evento se realizó del 20 al 24 de enero en el IER de manera presencial. En el cual participaron 9 interesados de 5 instituciones pertenecientes a 5 estados de la república. Los asistentes pudieron disfrutar de 23 conferencias y visitar 10 laboratorios, una presentación de carteles, un evento cultural y 2 talleres que les permitieron ilustrar conceptos y aplicaciones de las energías renovables mediante experimentos y/o simulaciones.

21a. Escuela de Investigación en Energía

El evento se realizó del 3 al 5 de noviembre de manera virtual. Se llevó a cabo en el marco de la conmemoración por los 35 años de la UNAM en Temixco, Morelos. En el evento participaron 22 interesados de 13 instituciones pertenecientes a 7 estados de la República Mexicana y 4 de Perú. Los asistentes pudieron disfrutar de 15 conferencias y 7 cápsulas de video realizadas en 7 laboratorios del IER con la finalidad de dar a conocer el trabajo de investigación que se realiza en esos espacios. Detalles de ambas Escuelas y su organización se encuentran en el Anexo C (C2.1 y C2.2).



Licenciatura

El IER es la entidad responsable, junto con el Instituto de Ingeniería (II) y la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Campus Juriquilla, Querétaro, de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER), creada en 2011. La LIER cuenta con 112 alumnos (47 mujeres y 65 varones) distribuidos en seis generaciones. Los cursos son impartidos por los académicos del IER; además en 2020 participó una académica del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) y un académico del Instituto de Biotecnología (IBT); además, se contrataron 14 profesores de asignatura para impartir docencia directa, 9 profesores para actividades deportivas y/o culturales y 38 ayudantes de profesor.

En el 2020 egresaron 25 alumnos (16 varones y 9 mujeres) de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables y se titularon 10 alumnos (el listado de alumnos graduados de licenciatura y posgrado se detalla en el Anexo C1).

Acreditación de la LIER

El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C., (CACEI) es una asociación civil sin fines de lucro. Su objetivo primordial es, mediante la acreditación de los programas educativos en el área de las ingenierías, promover que las instituciones de educación superior (IES) ofrezcan educación de calidad a los estudiantes inscritos en programas de ingeniería. En los últimos años la Coordinación de la LIER realizó las acciones necesarias para llevar a cabo el proceso de acreditación de esta licenciatura ante el CACEI. La etapa de auto evaluación concluyó en 2020 con la presentación de toda la información acerca de la LIER: sus procesos, resultados y logros. Esta fase concluyó con la visita virtual de los evaluadores de CACEI, quienes dieron un dictamen previo en el cual recomiendan acreditar la licenciatura. Solo estamos en espera de que el Comité Técnico de CACEI emita el dictamen final.

Movilidad estudiantil

Antes de que se suspendieran las actividades presenciales y la movilidad a consecuencia de la emergencia sanitaria, realizaron movilidad internacional 5 alumnos (2 mujeres y 3 varones) de la LIER y se incorporaron a nuestra comunidad 4 estudiantes (todos varones) de las siguientes universidades:

**Movilidad saliente internacional a:**

- Universidad de León, España
- Universidad Politécnica de Valencia, España
- Norwegian University of Science and Technology, Noruega
- University of Bristol, Reino Unido

Movilidad entrante nacional de:

- Universidad Autónoma de Campeche

Estudiantes reconocidos en el ámbito nacional e internacional

La comunidad estudiantil de la LIER recibió las siguientes distinciones: 1) Lourdes Guadalupe Zamora García fue galardonada con la Medalla Gabino Barreda otorgada por la UNAM al Mérito Universitario, 2) Ana Lilia César Munguía, Carolina Medrano Nava, Héctor Samuel Ruiz Segoviano y Guillermo Olvera Guerrero obtuvieron el primer lugar en el concurso de emprendimiento social *Hult Prize at UNAM*, 3) Ana Lilia César Munguía fue galardonada con el Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2019 en materia de Ciencia y Tecnología (Subcategoría: Tesis de Investigación Licenciatura) por el Gobierno del Estado de Morelos mediante del Consejo de Ciencia y Tecnología y 4) Ana Lilia César Munguía, Carolina Medrano Nava, Sergio Villeda Vargas, Héctor Samuel Ruiz Segoviano, Guillermo Olvera Guerrero y Eros Rosete Sánchez obtuvieron el Premio Innovación Sustentable 2019, otorgado por Socialab y Walmart de México y Centroamérica, con su proyecto Solar4Eat.

Curso de inducción para alumnos de nuevo ingreso a la LIER 2020

Por sexto año consecutivo, del 24 al 27 de septiembre de 2020 se realizó el curso de inducción a distancia para las y los alumnos de nuevo ingreso a la licenciatura, en esta ocasión se incluyó a la nueva generación de la LIER sede Juriquilla, Querétaro; asimismo se implementó el programa de tutorías de pares (*Buddy Program*). Estas actividades son fundamentales para la inserción de los y las nuevas integrantes de la LIER a sus nuevos espacios académicos. Se atendió a un total de 13 alumnas y 13 alumnos de nuevo ingreso en el IER y a 11 alumnas y 10 alumnos de nuevo ingreso en la ENES Juriquilla. Para más detalles consultar el Anexo C2.3.



Servicio Social Universitario

Durante 2020 se registraron 45 programas de Servicio Social Universitario, de los cuales fueron 25 programas internos al IER, 12 de otras facultades o dependencias de la UNAM y 8 de instituciones externas a la UNAM. Se realizó el registro para iniciar las actividades de servicio social de 10 alumnas y 13 alumnos y se liberó el servicio social de 16 alumnos.

Cabe mencionar que debido a la contingencia sanitaria por COVID-19, la Dirección General de Atención y Orientación Educativa (DGOAE) dio la indicación de suspender la participación de las y los prestadores, o bien que las actividades de los programas de servicio social se migraran a la modalidad a distancia y en caso de no ser posible, se dieran todas las facilidades para la liberación del servicio social de los y las prestantes una vez cumplida la fecha de término programada.

Como parte de las actividades a distancia del Departamento de Servicio Social de la DGOAE, se participó en el ciclo de charlas en Facebook Live tituladas “Martes de servicio social UNAM; ¿Qué onda con mi Servicio Social?”, donde se compartió información relacionada con el Servicio Social en la LIER.

Foros en línea para la difusión de la LIER

Estos foros tuvieron como principal objetivo compartir las diferentes experiencias de los y las estudiantes de la LIER a jóvenes con interés en ingresar a nuestra licenciatura, actividades similares se realizaban anteriormente de manera presencial. En esta ocasión se realizaron tres foros utilizando plataformas digitales, los títulos fueron los siguientes:

- “La carrera del futuro: nuestras experiencias como estudiantes de energías renovables en el IER”
- ¿Qué pasa después de la LIER? Trabajando en las Energías Renovables: “Experiencias durante la LIER y oportunidades al egresar”
- La LIER por el mundo: “Experiencias de estudio en el extranjero”



Becas para la población estudiantil

Durante el 2020, se contó con 80 becas para la población estudiantil de la LIER, tal y como se aprecia en la siguiente tabla:

Tipo de beca	Alumnas beneficiadas	Alumnos beneficiados	Total
Manutención UNAM	2	8	10
Bécalos-UNAM	1	0	1
PAEA (Programa de Alta Exigencia Académica)	1	1	2
Excelencia Académica Moisés Itzkowich	0	1	1
Excelencia Grupo BAL	26	25	51
Apoyo a Grupos Vulnerables provenientes De Zonas Marginadas del País	2	1	3
Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias	5		5
Beca para Disminuir el Bajo Rendimiento Académico	0	2	2
Titulación egresados de alto rendimiento	2	3	5
Total	39	41	80

Durante el primer semestre de 2020 se dio continuidad al Programa de Apoyo Nutricional de Fundación UNAM y al Programa de Soporte a la Alimentación (SOA) de Fundación UNAM Capítulo Morelos y Comunidad IER. Ambos programas están dirigidos a la población estudiantil de la LIER, y tienen la finalidad de “contribuir al desarrollo físico y nutrimental de los alumnos y alumnas que enfrentan circunstancias socioeconómicas adversas y busca incrementar el rendimiento académico, además de estimular la eficiencia y contribuir a la disminución de la deserción escolar.” Consiste en el otorgamiento de un alimento diario de manera gratuita, desayuno o comida de lunes a viernes en la cafetería del IER.



Derivado de la contingencia sanitaria se suspendieron las actividades en el mes de marzo, por lo que no fue posible continuar con la operación de los programas durante el resto del año.

Programa	Alumnas beneficiadas	Alumnos beneficiados	Total
Apoyo Nutricional FUNAM	5	13	18
Soporte a la Alimentación (SOA) FUNAM, Capítulo Morelos en colaboración con Comunidad IER	6	9	15
Soporte a la Alimentación Comunidad IER	3	2	5
Total	14	24	38

Presencia del IER en otras instituciones educativas

Además de las actividades de docencia que el personal académico realiza en el IER, participa también en la formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado pertenecientes a otras instituciones académicas de la UNAM, así como de instituciones públicas del estado de Morelos y del resto del país.

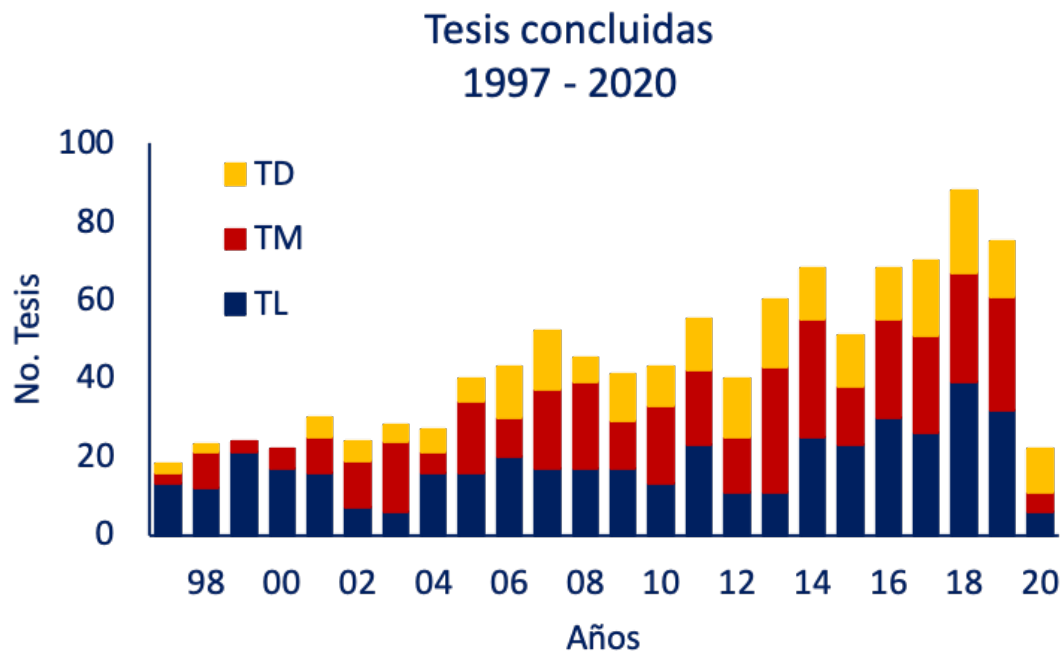
Durante 2020 se recibieron 113 estudiantes externos (56 mujeres y 57 varones) quienes apoyaron en los distintos proyectos de la comunidad académica del IER, principalmente: estadias, estancias, residencias profesionales, servicio social, asesoría de tesis y prácticas profesionales. Los y las estudiantes externos se han integrado a proyectos y actividades de 46 académicos/as y personal del IER. Se han recibido estudiantes de 29 diferentes escuelas de 13 estados de la República.

De estas 29 escuelas, 8 de ellas se ubican en el estado de Morelos y aportan el mayor número de estudiantes externos (68%). Las dos escuelas de donde provienen el mayor porcentaje de estudiantes son, en primer lugar, la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (25%) y la Universidad Politécnica del Estado de Morelos (15%) (Ver Anexo C3).



Indicadores de docencia

La Gráfica 15 reporta el número de tesis concluidas en el periodo 1997 – 2020. Se observa una caída muy abrupta en el último año indicando los efectos de la crisis de salud que enfrentamos, en particular el trabajo experimental sufrió freno que no pudo ser revertido a tiempo. Se espera que los cambios, en concordancia con la situación, produzcan giros para retomar el ritmo de graduación que se tenía.

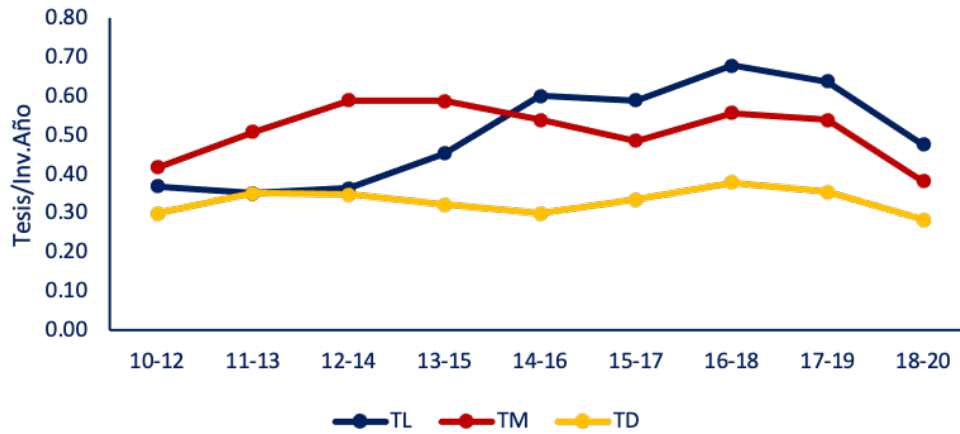


Gráfica 15. Evolución del número de tesis dirigidas por el personal académico durante el periodo 1997 - 2020 en los diferentes niveles.

En la Gráfica 16 se muestra el número de tesis dirigidas, así como su normalización por investigador y los promedios corridos, donde se observa también esa caída que no pueden ser considerada como una fluctuación normal.



Tesis dirigidas

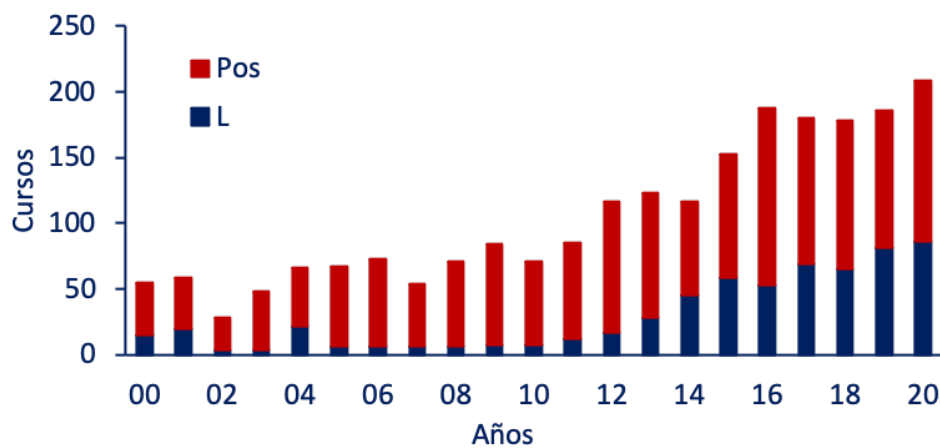


Se incluyen Cátedras CONACYT

Gráfica 16. Promedios corridos de tres años del número de tesis dirigidas.

En la Gráfica 17 se observa el número de cursos por nivel mostrando que mayoritariamente los cursos son en el posgrado, en concordancia con una entidad de investigación, pero que los cursos de licenciatura son cercanos a un 50% del total.

Cursos impartidos 2000 - 2020



Se incluyen Cátedras CONACYT

Gráfica 17. Evolución del número de cursos de licenciatura y posgrado impartidos por el personal académico en el periodo 2000 - 2020.



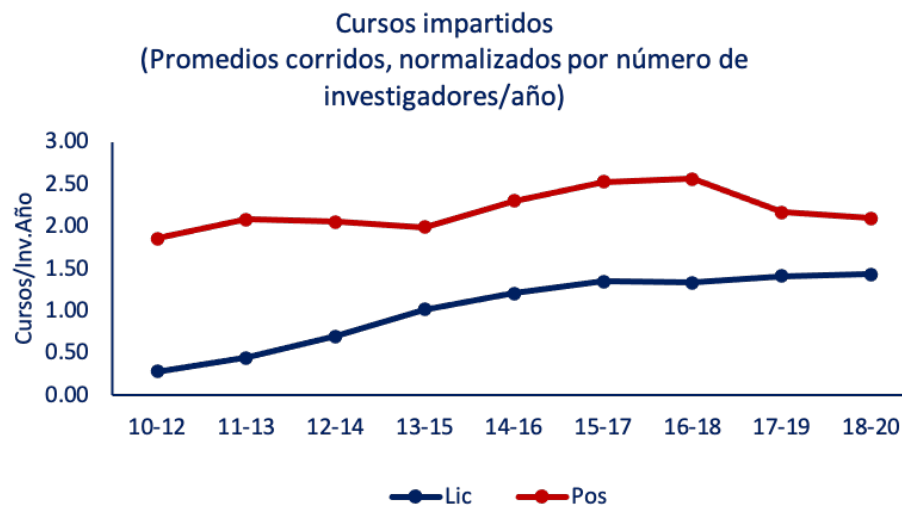
Es notable comentar que el personal académico imparte en promedio más de tres cursos al año desde hace más de seis años, como se observa en la Gráfica 18. Así se está mostrando el compromiso que esta comunidad de investigación ha adquirido con la docencia directa.



Se incluyen Cátedras CONACYT

Gráfica 18. Evolución de los cursos impartidos por los investigadores en el periodo 2000 – 2020.

La Gráfica 19 muestra los promedios corridos. Esta puede ser interpretada como la tendencia a un establecimiento del número de cursos de posgrado y licenciatura para una comunidad de investigación con una fuerte componente de docencia en el nivel superior.

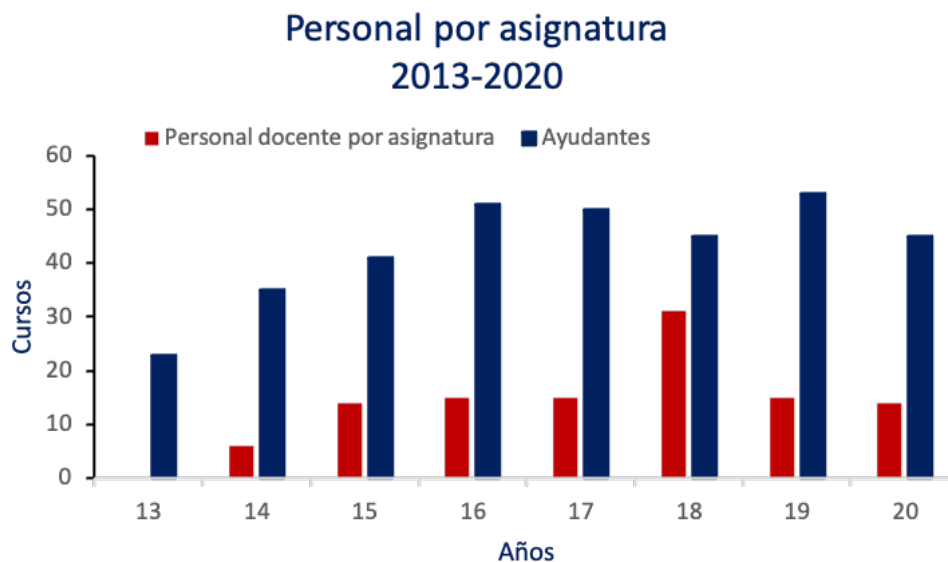


Se incluyen Cátedras CONACYT

Gráfica 19. Promedios corridos de tres años del número de cursos impartidos.



Es importante mencionar que dado que el IER es sede de la LIER tenemos dentro de nuestro personal académico a profesores y profesoras de asignatura y ayudantes. Su labor es complementar nuestras actividades docentes. En la Gráfica 20 se ve la evolución del número de profesoras, profesores y ayudantes de asignatura que han impartido cursos semestrales en los últimos años. Hacemos notar que en el año 2013 solamente tuvimos 23 ayudantes (siendo el primer año donde se contó con este apoyo docente) y como se puede observar el número de cursos por asignatura se ha incrementado, sin embargo, la mayor parte de la carga académica recae en el personal de tiempo completo dado que se imparten más de 100 cursos al año en el IER.

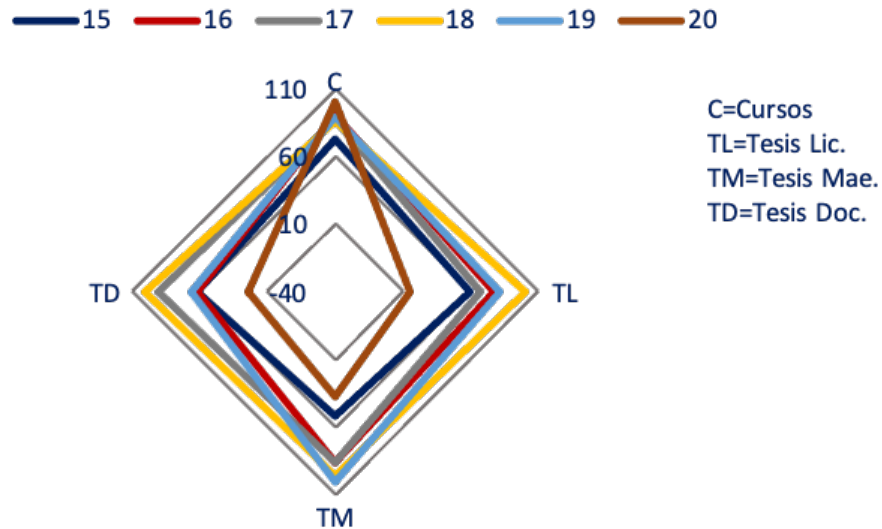


Gráfica 20. Cursos impartidos por personal docente por asignatura 2013 – 2020.

La Gráfica 21 considera los indicadores de docencia de los años 2013 al 2020. Se presenta de manera normalizada utilizando los valores máximos del periodo. En ella se observa que la crisis sí ha impactado negativamente en el número de estudiantes que culminaron sus estudios obteniendo los grados respectivos.



Indicadores de docencia



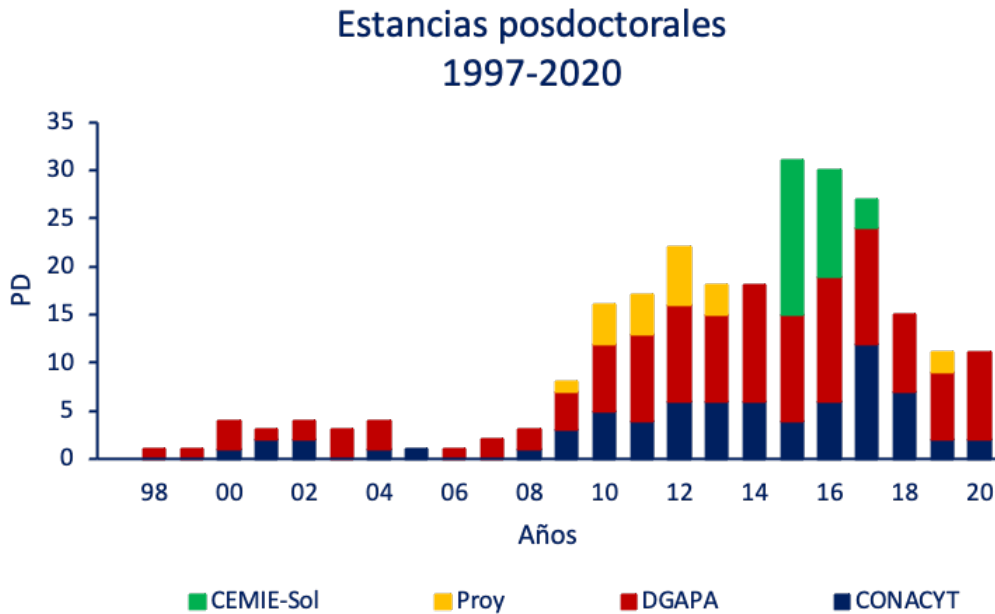
Datos normalizados con relación al valor máximo de los últimos 3 años

Gráfica 21. Indicadores en porcentaje de docencia del periodo 2015 - 2020, normalizados con el valor máximo reportado.

Estancias posdoctorales en el fortalecimiento de los posgrados

Desde el año 1998 se ha contado con la participación activa en estancias posdoctorales, pero es a partir del 2010 que la población oscila entre 15 y 20 posdoctorantes por año.

En la Gráfica 22 observamos que durante el 2019 y 2020 hubo una severa disminución de posdoctorantes apoyados por CONACYT y que, a pesar de los esfuerzos para contratarlos por proyectos, no se ha podido subsanar la aportación que tuvo el CeMIE-Sol en este aspecto. Estas estancias posdoctorales, además de fortalecer el trabajo de investigación del Instituto, han dado mayor flexibilidad a la oferta de cursos presenciales de la LIER y el Posgrado. En este año, la comunidad postdoctoral tuvo una participación importante en la publicación de artículos científicos.



Gráfica 22. Evolución de las estancias posdoctorales en el periodo 1998 - 2020, por fuente de financiamiento.

Capacitación docente

Durante 2020 se dedicaron importantes esfuerzos para la ampliación de conocimientos en materia de herramientas digitales para una transición a la enseñanza no presencial. Ante la contingencia sanitaria y las complejidades de esta situación, la comunidad académica participó en diversos cursos impartidos especialmente para el personal docente del IER.

Por parte del Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) se realizaron los siguientes cursos a distancia:

- “Evaluación del aprendizaje con herramientas digitales”, el cual tuvo 19 asistentes, 13 mujeres y 6 varones.
- “Estrategias para transformar cursos en modalidad presencial a modalidad no presencial: el diseño instruccional”, el cual tuvo 23 asistentes, 11 mujeres y 12 varones.
- “Estrategias para transformar cursos en modalidad presencial a modalidad no presencial: ambientes virtuales de aprendizaje”, el cual tuvo 19 asistentes, 9 mujeres y 10 varones.

Debido a la demanda de la población académica, quienes tuvieron un gran interés en capacitarse para poder migrar la impartición de sus asignaturas a distancia, se gestionó una



segunda edición de los siguientes cursos:

- "Estrategias para transformar cursos en modalidad presencial a modalidad no presencial: el diseño instruccional", el cual tuvo 23 asistentes, 10 mujeres y 13 varones.
- "Estrategias para transformar cursos en modalidad presencial a modalidad no presencial: ambientes virtuales de aprendizaje", el cual tuvo 23 asistentes, 10 mujeres y 13 varones.

La asistencia a estos cursos muestra el compromiso de la comunidad docente por actualizarse. A estas capacitaciones asistieron personal de investigación con niveles desde Asociado C hasta Titular C. La implementación de los materiales de educación a distancia diseñados a lo largo de los cursos impactó positivamente en el desarrollo de las clases virtuales.

Programa de educación continua y servicios externos

Por otro lado, la Unidad de Educación Continua (UEC) en colaboración con la Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación (SGESTEC) realizaron 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 para realizar estudios, evaluaciones y análisis.

Con relación a las actividades de educación continua se tuvo un registro de 4873 participantes en los diferentes seminarios web, cursos y talleres, que se distribuyen de la siguiente forma: 47.5% mujeres, 52.1% varones y 0.4% personas prefirieron no compartirlo. En estas actividades se tuvo una participación de 119 personas de origen extranjero; dos de estas actividades se desarrollaron en modalidad presencial y el resto a distancia, registrando un total de 38 actividades a lo largo de 2020.

A continuación, se hace un listado de las actividades:

Seminarios web "Energía en la vida cotidiana", serie dirigida al público en general que tiene como objetivo promover el uso de fuentes de energía renovable en la vida cotidiana y en la que participó la comunidad académica para difundir sus diferentes líneas de investigación:



- La energía y los animales de compañía
- ¿Me puedo ahorrar el gas?
- ¿Cuánta energía aportan los alimentos?
- Movilidad eléctrica
- Cuánta energía necesito al ejercitarme
- La energía en nuestros desechos
- Brújula de la sustentabilidad
- La variabilidad del viento y los efectos de interconexión en la red eléctrica
- Intercambiadores de calor aire-tierra para climatizar espacios
- Electricidad solar para nuestras casas
- La luz en la vida cotidiana
- ¿Podemos tratar nuestras aguas residuales en casa?
- Garantizar el acceso a la energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
- Energía, medio ambiente y economía, ¿Hacia dónde vamos?
- La energía del sol atrapada en la biomasa
- Diseño bioclimático para el confort térmico y eficiencia energética

Cursos y talleres:

- IoT con software libre: Aplicaciones en Arduino, Raspberry Pi y MicroPython usando ThingsBoard
- Análisis de flujo asistido por computadora (OpenFOAM)
- Óptica sin imágenes y concentración de energía solar
- Introducción a la dinámica de fluidos computacional (DFC) para la energía eólica (OpenFOAM)
- Energía Eólica y Energía Renovable Marina
- Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad
- Sistemas de calentamiento solar de agua (Energía Termosolar)
- Operación y control de redes eléctricas modernas con generación renovable
- Técnicas estadísticas para el manejo de datos multivariados
- Propiedad intelectual
- Future Energy Landscapes



En colaboración con empresas privadas, diferentes asociaciones mexicanas relacionadas con la energía solar e instituciones educativas a nivel internacional, el IER ofertó los siguientes cursos como servicios externos:

- Capacitación en el uso de OpenStudio y EnergyPlus
- Alineación a los estándares ECo586.01 y EC1181 Instalación y supervisión de sistemas fotovoltaicos en residencia comercio e industria (impartido en 8 ocasiones)
- Memorias de cálculo para SFV interconectados (impartido en 2 ocasiones)

5.2.2 Posicionamiento de las ER en la sociedad

Con la finalidad de promover la cultura de las energías renovables y la sustentabilidad en la sociedad, el IER realizó y participó en diferentes eventos de divulgación con talleres y conferencias en donde, además de buscar una mayor interacción del público general con las energías renovables, se difundieron también los trabajos que actualmente 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.

Productos de divulgación científica

Entrevistas en medios

Durante 2020 se gestionaron 8 entrevistas para distintas radiodifusoras con alcance local y nacional, 6 entrevistas para distintos programas de televisión y 36 entrevistas para prensa (Anexo D1).

Divulgación y difusión

En el 2020 se participó en 5 jornadas de ciencia y tecnología y 2 foros. Se diseñaron e implementaron dos talleres para distintos eventos de divulgación. Se produjeron 24 videos para redes sociales.

Se impartieron y gestionaron 8 charlas de divulgación en distintos eventos. El IER tuvo presencia en medios con artículos publicados por los miembros del IER. Se contabilizaron 20



artículos publicados y se produjeron 3 series radiofónicas y 10 cápsulas radiofónicas. (Para consultar los detalles del apartado Divulgación y difusión, ver el Anexo D2).

En la Gráfica 23 se muestran los indicadores de divulgación: artículos de divulgación, entrevistas en radio y notas periodísticas. Los datos graficados se normalizaron con relación al año 2017.



Gráfica 23. Principales indicadores de divulgación.

Eventos académicos para difundir las energías renovables en la sociedad

Visitas Guiadas al IER

De manera interna, el programa permanente de visitas guiadas se lleva a cabo todos los jueves a partir de las 10:00 horas, se reciben alumnos de preparatorias, licenciaturas, posgrados, empresarios y público en general. Durante el 2020 se realizaron 5 visitas guiadas atendiendo a 110 personas, pertenecientes a 4 instituciones de educación superior y 1 institución de especialidad, de 3 estados de la república. El programa se suspendió durante la contingencia sanitaria.



Presentación de la colección Sello de Arena ¡Hazlo tú!

El evento se llevó a cabo el 22 de mayo de manera virtual. El Dr. Jesús Antonio del Río Portilla y la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina presentaron las obras que conforman la colección, cuyo objetivo es promover el desarrollo y aplicación de las fuentes renovables de energías mediante tecnologías en pequeña escala como una respuesta responsable ante el cambio climático y hacia la sustentabilidad. La presentación fue organizada en colaboración con Editorial Terracota en el marco de su proyecto “Puertas Abiertas, pláticas sobre libros en tiempos de pandemia”.

Presentación del folleto “La Composta” de la colección Sello de Arena ¡Hazlo tú!

El evento se llevó a cabo el 2 de junio de manera virtual. Los autores del folleto: la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina, la Dra. Heidi Isabel Villafán Vidales y el Dr. Diego de la Merced Jiménez llevaron a cabo la presentación oficial del folleto. El evento fue organizado en colaboración con Editorial Terracota en el marco de su proyecto “Puertas Abiertas, pláticas sobre libros en tiempos de pandemia”.

Primer Concurso Internacional de Minificción

El evento se realizó el 7 de agosto de manera virtual. Fue organizado por la serie radiofónica del IER “En su tinta”. Participaron escritores de Argentina, Chile, España, Guatemala, Honduras y México. El tema fue libre y los participantes debían enviar un solo relato inédito con una extensión máxima de 150 palabras. Los cuentos premiados se difundieron en la serie radiofónica “En su tinta”. Detalles de los ganadores y menciones se encuentran en el Anexo D3.1.

Presentación del folleto “Celdas solares” de la colección Sello de Arena ¡Hazlo tú!

Se realizó el 10 de diciembre de manera virtual. Los autores del folleto: la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina y el Dr. Jesús Antonio del Río Portilla llevaron a cabo la presentación oficial del folleto. La presentación fue organizada en colaboración con Editorial Terracota en el marco de su evento “FIL PAX a Puertas Abiertas”.



Café científico

Durante 2020 se realizaron 6 cafés científicos en los que participaron ponentes de distintos institutos de investigación. Se realizaron de manera presencial, en un café ubicado en el centro de Cuernavaca, y de manera virtual. La dinámica consistió en invitar a un experto en temas de ciencia, tecnología e innovación, para presentar su planteamiento y posteriormente abrir un espacio de preguntas y respuestas. La invitación se realizó a la comunidad de la UNAM Campus Morelos, así como al público en general. (Ver Anexo D3.2).

Difusión en redes sociales

Además de los eventos presenciales, se continuó con la difusión del IER en las redes sociales. Al día 12 de febrero de 2021 se registran los siguientes datos:

Twitter: La cuenta “@ierunam” tiene 6201 seguidores y se han publicado 5390 tweets. Los temas que se abordan en esta página son noticias en torno a las energías renovables, actividades académicas y culturales, y se promueven artículos de divulgación de la comunidad académica del IER.

Facebook: La cuenta “Instituto de Energías Renovables” tiene 22423 seguidores. Los porcentajes de seguidores son: 43% mujeres y 56% varones, cabe destacar que el 1% restante de los seguidores no proporciona información sobre su género en sus perfiles. Del total, el 72% de los seguidores se encuentran en el rango de edad entre 18 y 34 años. Esta red social es utilizada principalmente para difundir información en torno a las energías renovables, actividades académicas y culturales. Los contenidos son similares a los que se comparten en Twitter.

Canal de YouTube: El canal de YouTube “Instituto de Energías Renovables UNAM” cuenta con 1640 suscriptores y 68089 visualizaciones. El 68.4% de los suscriptores son varones y 31.6% mujeres. Del total, el 85.2% se encuentran en el rango de edad entre 18 y 34 años. Los materiales que se han colocado en el canal han sido principalmente académicos, producidos por la Unidad de Comunicación de la Ciencia del IER y otros medios.



5.3 CAAT: Nuevos desarrollos tecnológicos, posicionamiento de las energías renovables e instituto sustentable

La integración del Comité Académico de Apoyo para Tecnología, Innovación y Sustentabilidad (CAAT) tiene como objetivo impactar en tres Áreas de Efectividad: 1) “Nuevos desarrollos tecnológicos”, proponiendo estrategias que ayuden a los académicos a mejorar la capacidad de innovar y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Sus indicadores contemplan: patentes presentadas, concedidas, con examen de fondo/forma; ingresos extraordinarios por proyectos, servicios, asesorías y desarrollos tecnológicos; productos registrados y patentes licenciadas. 2) “Posicionamiento de las energías renovables” proponiendo estrategias para incrementar la vinculación con las empresas, el gobierno y la sociedad. 3) “Instituto Sustentable” que pretende promover estrategias internas para la utilización y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la no dependencia a las energías convencionales. Para esto se apoya de la Secretaría Administrativa y de la Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación. Los indicadores para evaluarlos son:

5.3.1 Nuevos desarrollos tecnológicos

1. Monto de ingresos por proyectos de desarrollos tecnológicos (DT), servicios y asesorías en el presupuesto total por año
2. Productos de propiedad intelectual registrados en INDAUTOR por año

5.3.2 Posicionamiento de las ER en la sociedad

1. Consultorías y asesorías pagadas (públicas/privadas) por año
2. Convenios de colaboración para asesoría en el uso y aplicación de ER
3. Participaciones en la elaboración de normatividad/No. normas elaboradas en México en temas de Energías Renovables (ER), Eficiencia Energética (EE) y Sistemas Energéticos (SE) por año
4. Bases de Colaboración con otras entidades de la UNAM

5.3.3 Instituto Sustentable

1. Porcentaje de energía anual generada por fuentes renovables en el IER



- 2. Consumo de energía anual por ocupante en áreas de oficinas, cubículos y aulas monitoreadas

5.3.1 Nuevos desarrollos tecnológicos

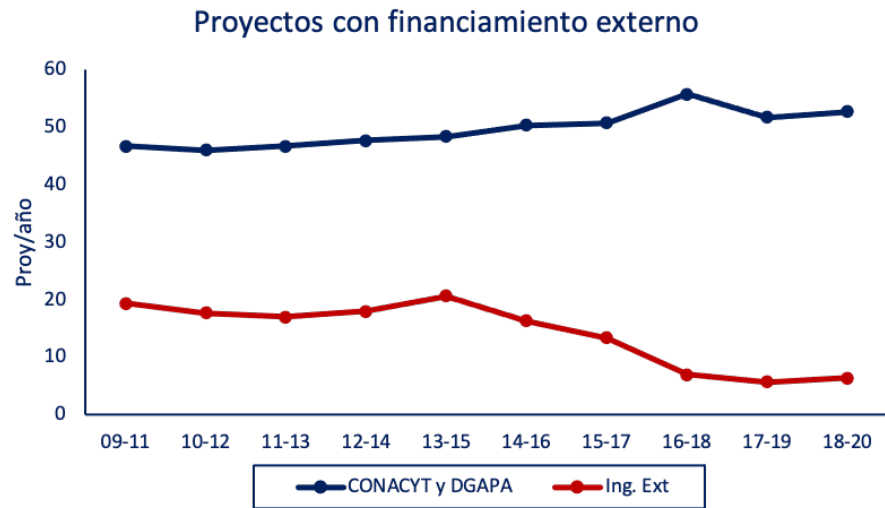
Proyectos de desarrollos tecnológicos

En la Gráfica 24 se muestra la evolución del número de proyectos financiados por proyectos de ingresos extraordinarios. Se observa que ha habido una disminución en este tipo de proyectos. Inclusive en el promedio corrido (Gráfica 25) se observa esta disminución. Es claro que en el ámbito nacional estamos presenciando una crisis de financiamiento para labores científicas. Sin embargo, se puede notar un ligero aumento en los últimos años, donde la comunidad del IER ha retomado los esfuerzos por obtener financiamiento diferente al del CONACYT.



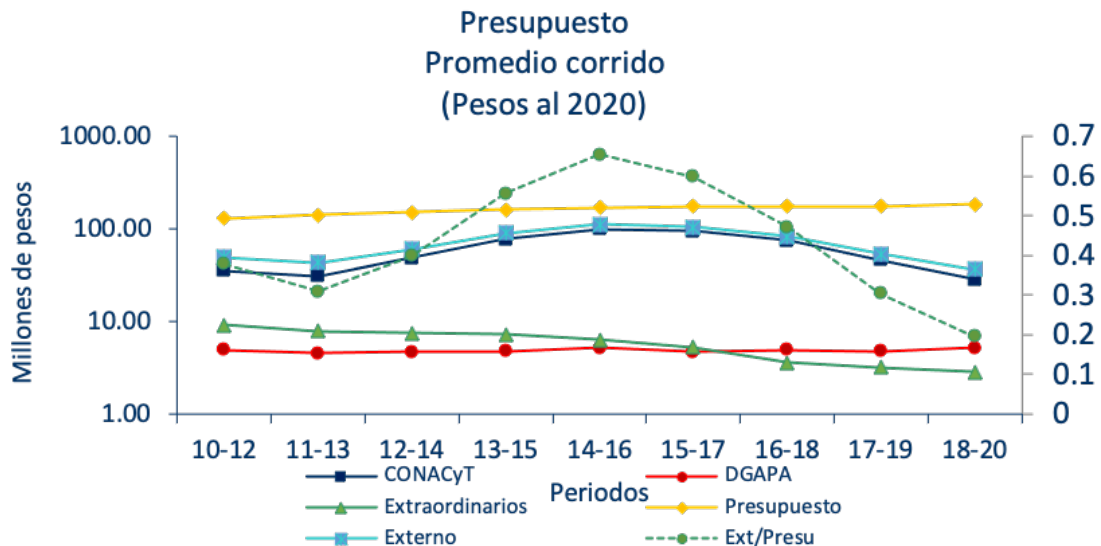
Sin considerar DGAPA-UNAM y CONACYT.

Gráfica 24. Evolución de los proyectos con financiamiento de ingresos extraordinarios, durante el periodo 2000 - 2020.



Gráfica 25. Promedio corrido de tres años, del número de proyectos con financiamiento externo (2009-2020).

En cuanto al presupuesto y su procedencia, la Gráfica 26 indica que la asignación de la UNAM al instituto, incluyendo salarios, es todavía mayor que la suma de las otras fuentes. Se presenta el promedio corrido de tres años para suavizar las fluctuaciones introducidas por la periodicidad de los proyectos de CONACYT. Se debe notar que mientras el CeMIE-Sol mantuvo su financiamiento, condujo a una contracción por la búsqueda de proyectos de ingresos extraordinarios que, ante la demora en el flujo de ese presupuesto, ahora parece repuntar.



Gráfica 26. Promedio corrido de tres años, del presupuesto interno e ingresos por proyectos. La línea de externos considera la suma de los ingresos concursables.



Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE-Sol)

El Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE-Sol) es un esfuerzo colaborativo de 97 instituciones para generar innovación en aspectos de la energía solar. Desde el año 2014, fecha en que se inició formalmente el proyecto con la firma de los convenios respectivos, se han distribuido alrededor 444 millones de pesos repartidos entre 33 proyectos autorizados y la operación del CeMIE-Sol.

En el año 2020 el Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética autorizó extender en dos etapas más el proyecto CeMIE-Sol con lo cual se beneficiaron 11 líneas de investigación, de las cuales 6 competen a proyectos liderados o en donde participan investigadores del IER, por lo que a finales del 2020 se recibieron ingresos por un monto de alrededor de 27 millones de pesos. La primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima y octava etapas ya fueron evaluadas por la auditoría y tanto los informes técnicos como los administrativos fueron dictaminados como satisfactorios. Los proyectos en operación abarcan temas de innovación en energía fotovoltaica y fototérmica, diseño bioclimático, combustibles solares y evaluación del recurso solar.

Además, el IER colaboró durante el tiempo de vigencia de manera activa y sustantiva en el Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica, donde desarrolla metodologías que redundarán en la determinación más certera de sitios geotérmicos. Asimismo, se colabora en el Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía con una participación de alrededor de 1.5 millones de pesos. Se continuaron con las actividades del Centro Mexicano de Innovación en Energía Oceánica y el Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica sin participación financiera. Lo anterior, nos convierte en una entidad académica que tiene participación en todos los Centros Mexicanos de Innovación, mostrando así el compromiso y el reconocimiento en el tema de las energías renovables en el país.

De notable relevancia ha sido la noticia que después de dos años el CeMIE-Sol reanuda actividades. En noviembre de 2020 finalmente fue depositado el presupuesto para operar la etapa 9 de CeMIE-Sol con 13 proyectos estratégicos nuevos de los cuales el IER es responsable directo de cinco. En ellos también están siendo líderes jóvenes académicos del IER. De esta manera, el proyecto del CeMIE-Sol es una muestra de la eficacia de gestión de proyectos que se ha desarrollado en el IER y que ha trascendido en la presente administración federal.



Otros financiamientos SENER

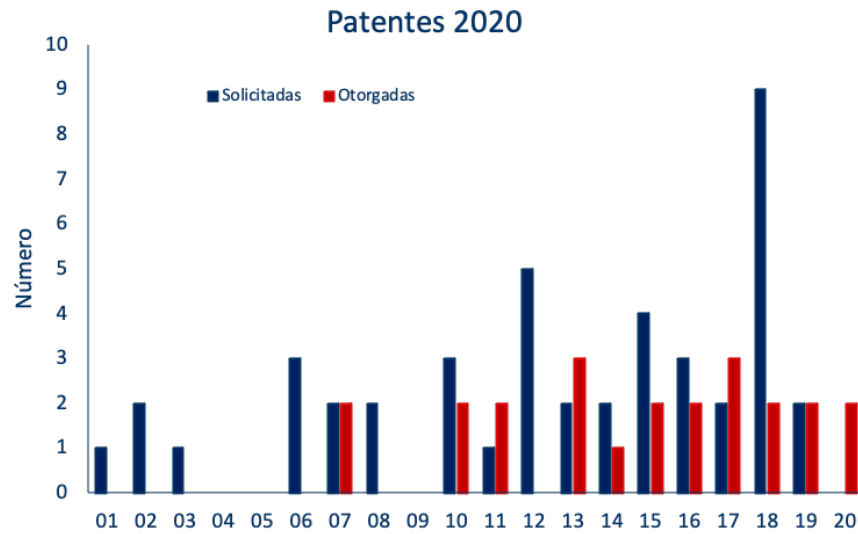
Es importante mencionar que durante 2020 se continuó con proyectos financiados por el Fondo de Sustentabilidad Energética relacionados con la formación de talento en energía eólica y con la construcción del edificio para docencia en el IER que será también un laboratorio viviente. Así tanto el proyecto No. 272063 “Fortalecimiento del Campo de Energía Eólica en el Programa de Doctorado en Ingeniería campo de conocimiento en Energía, con sede en el Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México” como el proyecto No. 291600 “Edificios Demostrativos de Diseño Bioclimático en Clima Cálido Subhúmedo en el Instituto de Energías Renovables UNAM”, permiten que las labores de formación de talento se unan sustancialmente a la consolidación de estas áreas en el IER. También es importante mencionar que se participó en los Premios PRODETES con dos proyectos.

Financiamiento internacional

En estos últimos dos años la comunidad del IER ha buscado financiamiento internacional y es así como se ha conseguido el financiamiento para tres proyectos: Epidemiología Energética, con la University College London; Mitigación de pobreza energética mediante el enfoque de capacidades y Solidaridad Energética en Latino América, ambos con la Universidad de Birmingham; y este año recibimos la noticia de la aprobación de un proyecto H2020 para promover la Energía para el Futuro, en colaboración con Fundación Iberdrola España. (Detalle de los proyectos de investigación vigentes en el Anexo E).

Productos de propiedad intelectual

En lo relativo a la cultura de protección y a la capacidad de invención e innovación del personal académico, durante el 2020 no se solicitaron patentes, pero se concedieron dos, las cuales están pendientes de título además de cinco exámenes de fondo. También se registraron ante el INDAUTOR 2 obras: un libro y una base de datos (ver Gráfica 27).



Gráfica 27. Patentes solicitadas y otorgadas en el ER en el periodo 2001 - 2020.

En la Gráfica 28 de los promedios corridos de tres años se observa un crecimiento lento, pero sostenido desde el año 2000 que fue la primera solicitud de patentes. El desfase natural entre solicitudes y patentes otorgadas también se puede apreciar. Es importante observar el impacto positivo que tuvo el CeMIE-Sol en el número de solicitudes de patentes de los últimos años y el negativo de la crisis en 2020.



Gráfica 28. Promedio corrido de tres años de la evolución de las patentes solicitadas y otorgadas en el IER. Periodo 2000 - 2020.

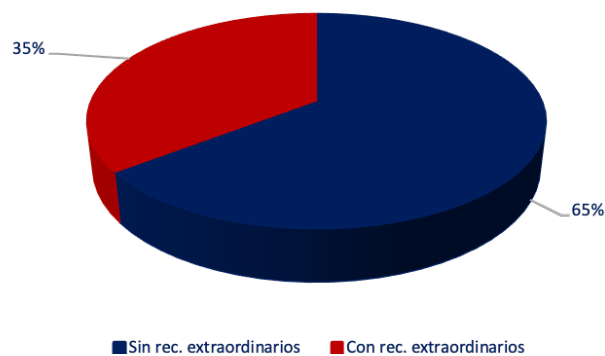


5.3.2 Posicionamiento de las ER en la sociedad

Colaboración con otras entidades de la UNAM e instituciones públicas y privadas

De los 79 convenios con los que cuenta el IER, el 65% son de colaboración y el 35% cuenta con recursos extraordinarios (ver Gráfica 29).

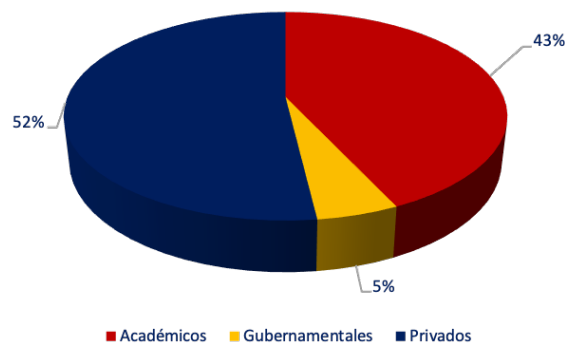
Convenios por origen de los recursos



Gráfica 29. Origen de los recursos de los convenios del IER durante 2020.

El total de estos convenios se clasifica en los siguientes tipos: el 43% corresponde a convenios académicos (universidades, tecnológicos, etc.) el 52% a empresas privadas y el 5% a gubernamentales, como se observa en la Gráfica 30. La proporción de convenios sin recursos extraordinarios con empresas es evidencia de las acciones para entablar diálogo con la industria, pero que todavía no conduce a resultados notables.

Convenios por tipo vigentes en 2020



Gráfica 30. Tipos de convenios del IER en 2020.



En la Gráfica 31 se puede ver que un porcentaje importante de convenios son nacionales; de estos, el 32% son académicos y el 50% corresponden a convenios no académicos con instituciones nacionales; el 13% corresponde a convenios académicos con instituciones internacionales y el 5% a convenios internacionales no académicos.



Gráfica 31. Ámbito de los convenios del IER en 2020.

Consultorías y asesorías

Como parte de los servicios externos que oferta el IER se brindaron asesorías y consultorías a organismos públicos, gubernamentales y organismos privados para realizar estudios, evaluaciones y análisis, como los listados a continuación:

- Tahí Orquídeas y Flores Exóticas, SA de CV.
- GCL Comunicaciones

La crisis económica y la caída de la economía también afectó nuestras actividades de consultoría y asesorías.



Participaciones en la elaboración de normatividad/No. normas elaboradas en México en temas de ER, EE y SE

Es importante mencionar que el IER pertenece al Grupo de Trabajo en Energías Renovables GT-IER de la Asociación de Normalización y Certificación, A. C. (ANCE). En el cual se homologan normas internacionales IEC. Como parte de su compromiso para promover la transición energética hacia las energías renovables, en 2020 el IER participó en la actualización de las siguientes normas, se espera que en el transcurso de 2021 se publiquen al menos 3 de ellas. Esta actividad es esencial dado que es la forma en la que el IER puede contribuir para darle certeza a los usuarios de fuentes renovables de energía:

- **ANT-NMX-J-643-4-ANCE (Nuevo):** Dispositivos fotovoltaicos - Parte 4: Procedimientos para el establecimiento de la trazabilidad en la calibración
- **ANT-NMX-J-643-8-ANCE (Nuevo):** Dispositivos fotovoltaicos - Parte 8: Medición de la respuesta espectral de dispositivos fotovoltaicos
- **ANT-NMX-J-736-ANCE (Nuevo):** Inversores fotovoltaicos interconectados a la red de la compañía suministradora de energía - Método de prueba para las medidas de prevención contra el modo isla (aislado)
- **NMX-J-XXX-ANCE (Nuevo):** Cajas de conexión para módulos fotovoltaicos - Requisitos de seguridad y pruebas
- **DT-NMX-J-643-12-2020 (REV NMX-J-643/12-ANCE-2011):** Dispositivos fotovoltaicos - Parte 12: términos, definiciones y simbología
- **NMX-J-618/3-ANCE-2011:** Evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (fv) - Parte 3: requisitos para módulos fotovoltaicos de película delgada - calificación del diseño
- **DT-NMX-J-618-4-1-2-ANCE-2020:** Módulos fotovoltaicos para aplicaciones terrestres (fv) calificación del diseño y homologación - Parte 1-2: requisitos particulares de pruebas para los módulos fotovoltaicos (fv) de telurio de cadmio (cdte) de película delgada
- **ANT-NMX-J-618-4-1-4-ANCE-2018:** Módulos fotovoltaicos para aplicaciones terrestres (fv) calificación del diseño y homologación - Parte 1-4: requisitos particulares de pruebas para los módulos fotovoltaicos (fv) de película delgada de cu (in, ga) (s, se)²



- **ANT-NMX-J-618-4-1-3-ANCE-2018:** Módulos fotovoltaicos para aplicaciones terrestres (fv) calificación del diseño y homologación - Parte 1-3: requisitos particulares de pruebas para los módulos fotovoltaicos (fv) de silicio amorfo de película delgada
- **NMX-J-618/4-ANCE-2011:** Evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (fv) – Parte 4: requisitos para módulos fotovoltaicos de silicio cristalino
- **DT-NMX-J-618-4-1-ANCE-2020:** Módulos fotovoltaicos terrestres—calificación de diseño y aprobación tipo - Parte 1: requisitos de prueba
- **ANT-NMX-J-618-4-1-1-ANCE-2018:** Módulos fotovoltaicos terrestres— Calificación de diseño y aprobación de prototipo - parte 1-1: requerimientos especiales para pruebas de módulos fotovoltaicos de silicio cristalino
- **ANT-NMX-J-618-4-2-ANCE-2018:** Módulos fotovoltaicos terrestres—Calificación de diseño y aprobación de prototipo parte 2: métodos de prueba
- **NMX-J-691-ANCE-2014:** Sistemas fotovoltaicos que se conectan a la red eléctrica - Requisitos mínimos para la documentación del sistema, pruebas de puesta en servicio e inspección
- **NMX-J-693-ANCE-2014:** Sistemas de energía fotovoltaicos - Supervisión del desempeño de los sistemas fotovoltaicos-lineamientos para la medición, el intercambio y el análisis de datos

5.3.2 Instituto Sustentable

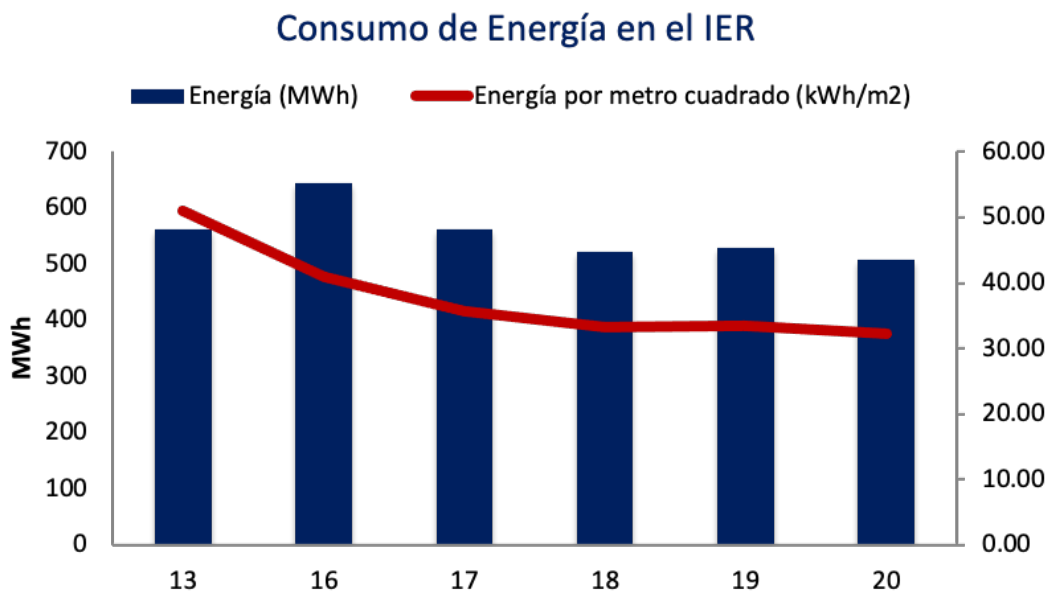
Consumo y generación de energía

Los indicadores comprometidos para el 2021 implican conservar el Distintivo Ambiental UNAM Nivel Oro obtenido en 2017, la suficiencia energética del instituto y la reducción en un 5% del consumo de energía kWh/año m². Así como generar el 35% de la energía eléctrica consumida en el IER a partir de fuentes renovables.

En el IER desde el año 2013 se han instalado sistemas fotovoltaicos interconectados a la red interna por un total 163 kWp en una superficie activa de 1,520m². Durante el año 2019 se solicitó un aumento en la potencia instalada de suministro eléctrico para pasar de 130 kW a 210 kW y poder conectar los sistemas fotovoltaicos en su totalidad a la red. Debido a la suspensión de actividades desde principios del 2020 se retrasó esta solicitud y durante la mayor parte del



año se tuvo que reducir a menos de la mitad de potencia de la generación fotovoltaica debido a la baja en nuestra demanda. En cuanto al consumo total de electricidad pasamos de 759 MWh en 2019 a 609 MWh en 2020 a pesar de haber disminuido de 230 MWh a 99.5 kWh de generación fotovoltaica. Es decir, dejamos de utilizar la energía eléctrica que generamos y le demandamos menos a la CFE. Por esta razón, en la siguiente Gráfica se observa una ligera disminución tanto en la energía como en la densidad de energía usadas. Con la nueva forma de contratación se posibilita usar toda la capacidad de generación y con ello disminuir la densidad energética que demandamos a la CFE y lograr el objetivo de generar el 35% de nuestra demanda eléctrica con sistemas fotovoltaicos. Así reportamos que en 2019 generamos 30% de la energía usada y en 2020 solamente el 16%. Sin embargo, se cuenta con la capacidad para generar más del 30% de la energía usada (ver Gráfica 32).



Gráfica 32. Relación del consumo de energía por metro cuadrado de los años 2013, 2016, 2017, 2018, 2020.

Desde que el IER fue reconocido en 2017 con el Distintivo Ambiental UNAM Nivel Oro, convirtiéndose en la primera entidad de la UNAM en obtenerlo, se han reforzado las estrategias de sustentabilidad, supervisando su cumplimiento y dando apertura a nuevas ideas. Así es como durante 2020 se continuó con: a) Monitoreos constantes de la calidad del agua de los despachadores conectados a la red hídrica para garantizar que cumpla con todos los



requerimientos de calidad para su uso y consumo humano, evitando así la compra de agua embotellada y garrafones de plástico (práctica adoptada desde 2017). b) Compra de detergentes líquidos biodegradables, libres de fosfatos y no corrosivos. c) Mantenimiento constante a los servicios sanitarios ahorradores y eficientes. d) Puesta en operación de un sistema de almacenamiento que respeta la separación de residuos sólidos urbanos. Dando cumplimiento de esta manera a los planes de la Comisión de Ecología y Entorno Físico de nuestro instituto.

6. Integración de la comunidad

Actividades Culturales, Recreativas y Deportivas

Durante 2020, el Área de Actividades Culturales, Recreativas y Deportivas del IER, continuó trabajando en coordinación con la Secretaría de Servicios a la Comunidad de la UNAM y sus dependencias: la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE), la Dirección General del Deporte Universitario (DGDU), la Dirección General de Atención a la Comunidad (DGACO) y la Dirección General de Servicios Generales (DGSG). Lo anterior con la finalidad de mejorar el ambiente universitario a través de la participación de académicos, estudiantes y personal administrativo.

Las actividades extracurriculares y eventos ofertados fueron los siguientes:

Actividades extracurriculares	Periodicidad
Entrenamientos de baloncesto (mixto)	2 veces por semana
Entrenamientos de futbol rápido (mixto)	2 veces por semana
Clases de yoga	2 veces por semana
Acondicionamiento físico	2 veces por semana
Entrenamientos de tenis	2 veces por semana
Baile y Expresión corporal	2 veces por semana
Entrenamientos de voleibol	2 veces por semana
Clases de coro	1 vez por semana



Taller de literatura y radio	1 vez por semana
Arte escénico	2 veces por semana

Estas actividades migraron a clases a distancia a partir del mes de abril y se impartieron en los horarios que se habían programado al inicio del año, con actividades síncronas y asíncronas a fin de incrementar la participación de la comunidad.

Con el ingreso de la nueva generación de la LIER, se puso en marcha el taller “Introducción a la Actividad Física, la Recreación, el Ejercicio y el Deporte”, en donde se imparten temáticas de la promoción de la salud y su importancia en la vida cotidiana (desde un punto de vista teórico), y un trabajo de integración, desarrollo de la motricidad y conformación de grupos virtuosos (desde un punto de vista práctico). Las sesiones virtuales se impartieron los días martes y jueves con duración de 1 hora.

Eventos culturales

Concurso de calaveritas

En el ámbito cultural se realizó por primera vez el concurso de calaveritas con el objetivo de contribuir a la preservación de la tradición popular mexicana del “Día de muertos”, y como afirmación de identidad dentro del Instituto de Energías Renovables. Participaron tres equipos (12 personas, 7 varones y 5 mujeres).

Participación del Coro

Uno de los objetivos primordiales es consolidar un ensamble coral representativo de la comunidad del IER, como un proyecto artístico vinculado a otros coros del Estado de Morelos y a las actividades del Programa Universitario de Coros de la UNAM. El Coro del IER cuenta actualmente con la participación de estudiantes, profesores, investigadores y trabajadores administrativos, así como miembros externos de la comunidad. En 2020 el coro participó en el proyecto “Canción con Todos” de Voces de Latinoamérica, una producción que incluyó a más de 230 coros de América Latina y 800 voces. Se estrenó en noviembre de 2020 en el canal de YouTube “Voces de Latinoamérica”.



Orientación y formación integral

El IER continuó con los servicios psicopedagógicos y psicológicos a través de la Coordinación de Orientación y Formación Integral (COFI). Se brindó atención psicológica a 51 personas de la comunidad IER, así como acompañamiento psicológico en casos de violencia de género.

Eventos para fomentar la igualdad en todos sus ámbitos

El IER es uno de los pocos institutos de nuestra Máxima Casa de Estudios que cuenta con una agenda de género. En el 2020 se realizaron diversos seminarios para sensibilizar a la comunidad en temas de discriminación, equidad de género y violencia de género, en aras de lograr la igualdad de género en el instituto, entre las actividades realizadas destacan:

- Jornada Universitaria por la Equidad de Género 2020.
- Seminarios sobre las modificaciones en la política institucional de la UNAM.
- Presentación de la Comisión de Género y Equidad a estudiantes de nuevo ingreso.
- Capacitación de Personas Orientadoras Comunitarias.
- Campaña de difusión del 10º Aniversario de los “Principios de empoderamiento de las mujeres” (Ver Anexo F).

Seminarios del IER

Los Seminarios del IER son conferencias que tienen lugar todos los viernes y se organizan en conjunto con la Secretaría Académica. Su objetivo es fomentar el intercambio de saberes entre miembros de nuestra comunidad e invitados, que suelen ser investigadores y /o académicos de la UNAM. Se busca que sean charlas de difusión y/o divulgación para acercar a la comunidad universitaria al estudio de temas enfocados principalmente en ciencia, tecnología e innovación. En el 2020 se impartieron un total de 40 seminarios (9 presenciales y 31 virtuales).



7. Comparación de resultados obtenidos y las metas del PDI

Finalmente, este informe resume los logros de la gestión de estos cuatro años. Para facilitar la evaluación y rendición de cuentas nos permitimos incluir un resumen con los indicadores establecidos en el Plan de Desarrollo Institucional.

Área de efectividad	Indicador	Meta	El IER en 2021
Nuevos conocimientos	a) No. artículos internacionales indizados per cápita por año	Incrementar la producción promedio del IER a 2.2 artículos/inv/año	<p>2017 Promedio: 2.0</p> <p>2018 Promedio: 2.44</p> <p>2019 Promedio: 2.25</p> <p>2020 Promedio: 2.07</p>
	b) No. de citas per cápita por año	Incrementar en un 35% el número de citas totales con respecto al 2016	<p>2013 Teníamos 323 citas per cápita.</p> <p>2016 Teníamos 420 citas per cápita, aumentó 30% con respecto al 2013.</p> <p>2020 Teníamos 653 citas per cápita, aumentó 48% con respecto al 2016.</p>
	c) Índice "h" institucional	Incrementar el Índice "h" del IER en 15 con respecto al 2016	<p>2013 Índice "h": 49</p> <p>2016 Índice "h": 60</p>



			<p>2020 Índice "h": 80</p>
	d) Número de nuevas líneas de investigación	4 proyectos en nuevas líneas de investigación	<p>2017-2020 Seis nuevos proyectos</p>
		4 artículos publicados en nuevas líneas de investigación	<p>2020 En 2020 se publicaron 10 artículos en revistas que no se publicaban anteriormente que corresponden a las nuevas líneas.</p>
	e) Nueva infraestructura y académicos en nuevas temáticas	4 académicos en nuevas líneas de investigación contratados	<p>2017 2 académicos Cátedras CONACYT</p> <p>2018 1 investigador Asociado C 1 investigador Titular A 1 técnico académico B 1 cátedra CONACYT</p> <p>2019 2 investigadores Asociados C 1 cátedra CONACYT</p> <p>2020 1 investigador Asociado C</p>
Egresados de excelencia	a) Porcentaje de egresados empleados en sus áreas de formación	Lograr que el 80% de los egresados se encuentren empleados	<p>2020 Se inició el monitoreo de la empleabilidad de los egresados y se presentó ante la certificación del CACEI. Sin embargo, no contamos hasta el momento con suficiente información estadística.</p>



	<p>b) Porcentaje de egresados que participan en productos primarios</p>	<p>Incrementar en 5% con respecto a 2016</p>	<p>2013 12 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR. 5 libros publicados.</p> <p>2016 10 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR. 2 libros publicados.</p> <p>2017 17 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR. 2 libros publicados.</p> <p>2018 15 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR. 2 libros publicados.</p> <p>2019 10 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR.</p> <p>2020 7 artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje incluidas en el JCR. 1 libro publicado.</p>
--	---	--	---



Nuevos desarrollos tecnológicos	a) No. de proyectos vigentes en el año realizados en colaboración con otras instituciones	12 proyectos	<p>2017 52 proyectos</p> <p>2018 35 proyectos</p> <p>2019 21 proyectos</p> <p>2020 22 proyectos</p>
	b) No. de productos de propiedad industrial registrados ante el IMPI por año	12 productos registrados	<p>2017-2020 Solicitudes de patentes: 13 Patentes otorgadas: 9 Marcas otorgadas: 5</p>
	c) No. de productos de propiedad intelectual registrados en INDAUTOR por año	30 productos registrados	<p>2017-2020 27 productos registrados</p>
	d) Monto de ingresos por proyectos de desarrollos tecnológicos (DT), servicios y asesorías en el presupuesto total por año	Generar el 2% del presupuesto que recibimos de la UNAM en promedio	<p>2017 Ingresos extraordinarios: 1.73% Recursos concursables: 38.76% Generado: 40.49%</p> <p>2018 Ingresos extraordinarios: 2.44% Recursos concursables: 33.13% Generado: 35.57%</p>



			<p>2019 Ingresos extraordinarios: 1.24% Recursos concursables: 7.09% Generado: 8.33%</p> <p>2020 Ingresos extraordinarios: 0.99% Recursos concursables: 7.41% Generado: 8.4%</p>
Posicionamiento de las ER en la sociedad	a) No. de productos de divulgación en medios por investigador	Aumentar en 100% con respecto al 2016	<p>2016 Artículos de divulgación: 25 Entrevistas en radio: 32 Notas periodísticas: 30</p> <p>2017 Artículos de divulgación: 4 Entrevistas en radio: 36 Notas periodísticas: 52</p> <p>2018 Artículos de divulgación: 9 Entrevistas en radio: 31 Notas periodísticas: 83</p> <p>2019 Artículos de divulgación: 11 Entrevistas en radio: 25 Notas periodísticas: 57</p> <p>2020 Artículos de divulgación: 20 Entrevistas en radio: 14 Notas periodísticas: 36</p>



	b) No. de consultorías y asesorías pagadas (públicas/privadas) por año	40 consultorías y asesorías pagadas	2017-2020 Consultorías y asesorías: 14
	c) No. de convenios de colaboración para asesoría en el uso y aplicación de ER	12 convenios de colaboración	2017-2020 Convenios: 6
	d) No. de participaciones en la elaboración de normatividad/No. normas elaboradas en México en temas de ER, EE y SE por año	Aumentar en un 50% la participación de los académicos en políticas públicas	2017-2020 Participación y actualización en la elaboración de 32 normas
	e) No. de impacto en redes sociales	Aumentar los indicadores de la información difundida sobre ER	2016 Twitter: 2909 seguidores y 2793 tweets Facebook: 6284 seguidores Canal de YouTube: 272 suscriptores y 8803 visualizaciones 2017 Twitter: 3622 seguidores y 3542 tweets Facebook: 8581 seguidores Canal de YouTube: 406 suscriptores y 14380 visualizaciones



			<p>2018 Twitter: 4588 seguidores y 4337 tweets Facebook: 12555 seguidores Canal de YouTube: 576 suscriptores y 23880 visualizaciones</p> <p>2019 Twitter: 5478 seguidores y 5016 tweets Facebook: 17459 seguidores Canal de YouTube: 770 suscriptores y 42200 visualizaciones</p> <p>2020 Twitter: 6201 seguidores y 5390 tweets Facebook: 22423 seguidores Canal de YouTube: 1640 suscriptores y 68089 visualizaciones</p>
	f) No. de Bases de Colaboración con otras entidades de la UNAM	8 bases de colaboración	2017-2020 4 bases de colaboración
Instituto sustentable	a) Porcentaje de energía anual generada por fuentes renovables en el IER	Generar el 35% de la energía eléctrica consumida en el IER a partir de fuentes renovables	<p>2017 25%</p> <p>2018 36%</p> <p>2019 30%</p> <p>2020 16%</p>



	b) Consumo de energía anual por ocupante en áreas de oficinas, cubículos y aulas monitoreadas (Facturación CFE MWh)	Reducción en un 5%	<p>2013-2017 Se construyó un edificio y se instalaron sistemas fotovoltaicos, por lo cual no es posible la comparación.</p> <p>2017 563 MWh</p> <p>2018 523 MWh (reducción 7% con respecto al 2017)</p> <p>2019 529 MWh (reducción del 6% con respecto al 2017)</p> <p>2020 510 MWh (reducción del 9.4% con respecto al 2017)</p>
--	---	--------------------	--



Reflexiones y rendición de cuentas

En este informe hemos relatado los resultados de los últimos cuatro años; pero hace 8 años que tengo el privilegio de coordinar los esfuerzos de la comunidad del IER y me es muy reconfortante decir que cumplimos los compromisos que establecimos. En concordancia con los indicadores definidos, la investigación científica que realizamos mejoró en cantidad, relevancia y en amplitud de temas. Mediante la investigación en temas de energías renovables y áreas afines formamos talento joven que también se involucra en labores asociadas de innovación tecnológica, docencia y de divulgación del quehacer científico y tecnológico. Sin olvidar el compromiso con la sociedad.

Definimos un Plan de Desarrollo Institucional con áreas de efectividad que son independientes de la temática de investigación que realizamos, con indicadores que pueden ser monitorizados a lo largo del tiempo y analizados en retrospectiva. Como lo muestran las páginas anteriores, conseguimos mantener un ritmo de trabajo en situaciones difíciles y entregar los compromisos establecidos a pesar de las vicisitudes de nuestros días.

En este periodo conseguimos que los terrenos donde está construido el IER sean totalmente propiedad de la UNAM mediante una escritura pública en el Registro Público de la Propiedad. Adicionalmente, recibimos la donación del gobierno estatal de otros 8 mil metros cuadrados, donde ahora se está construyendo un edificio que será un laboratorio viviente para labores de docencia. Este edificio laboratorio mostrará las bondades del uso de los conocimientos del transporte y almacenamiento de la energía para eficientemente tener confort térmico durante su uso.

Hace cuatro años estábamos abriendo nuevas áreas de investigación pertinentes a la misión del IER, hoy podemos decir que estamos construyendo conocimiento y formando talento en áreas que en el pasado no lo hacíamos. La organización que construimos en forma participativa hace más de cuatro años, basada en una organización en red, permite un crecimiento dinámico y flexible, además rompe con las estructuras jerárquicas que limitan las posibilidades creativas. Así, al incorporarse jóvenes independientes en la planta académica se les ofrece un ambiente sin restricciones para que puedan atender retos complejos con ideas nuevas y se estimula una mayor interacción con el personal de mayor experiencia fuera de los



marcos disciplinarios rígidos. Desde mi punto de vista, es esencial enfatizar que esta ampliación de la cobertura temática y de perspectiva disciplinaria se realizó sin acrecentar la componente administrativa al desacoplar, precisamente, la labor académica de la estructura académico-administrativa. Mientras los números de artículos, estudiantes, libros, cursos, etc. se pueden contar, la estructura organizativa es un intangible que solo se aprecia cuando se ha vivido en ella y posteriormente se añora si se pierde.

La frialdad de los hechos materiales puede contrastar con la calidez de las relaciones humanas. Al IER lo conformamos una comunidad académica, de estudiantes y personal administrativo. Cada miembro de la comunidad entrega su valiosa contribución para el bienestar de la colectividad y, así, se le valora. La responsabilidad y solidaridad de la comunidad en su conjunto se pudo observar en situaciones muy difíciles, como la del sismo del 19 de septiembre del 2017. También, el respeto y la conciencia civil que mostró la comunidad durante la presente situación de emergencia que nos plantea la enfermedad del COVID-19. Ante la primera crisis, el despliegue de cada persona de la comunidad permitió organizar brigadas y llevar las primeras ayudas a rincones con severos daños y con mínima resiliencia a los desastres. La segunda, nos ha puesto a prueba; sin embargo, la definición de reglas y la corresponsabilidad nos ha permitido laborar incluso en estas condiciones adversas sin observar contagios dentro de las instalaciones.

La construcción de comunidad requiere del sentido de pertinencia y en ello basamos las actividades destinadas a incluir a nuevos miembros; la comunidad estudiantil es la usuaria más frecuente de estas acciones. Es relevante comentar que también se han realizado actividades de inducción para incluir al personal académico nuevo.

Esta comunidad universitaria enclavada en Temixco tiene una historia que nació cultivando temas de energía solar como LES, creció con algunos otros tópicos como Centro de Investigación en Energía y hoy con el IER aborda nuevos temas de investigación, ensaya nuevas formas de colaboración multidisciplinaria, enfoca su labor hacia la innovación e incluye una perspectiva de género en su quehacer académico relacionado con energías renovables. Queda profundizar y consolidar estos temas, formas, enfoques y perspectivas.

Debo enfatizar que el compromiso de la comunidad académica todavía es diferenciado y mientras parte de ella participa activamente y con compromisos evidentes, alguna otra parte



todavía muestra resistencia al cambio. Estoy convencido que cada día se observan más las bondades y beneficios para toda la comunidad de esta nueva forma de organizarse, en particular para la parte más joven de nuestra comunidad que puede despegar con mayor prontitud. Dentro de estas bondades también encontramos que la nueva organización ha transformado a quienes tienen más experiencia compartiéndola y colaborando para construir el bienestar de la comunidad.

Para conseguir una calidad mayor podemos utilizar la estructura de apoyo que nos dimos; pero debemos reconocer que todavía no hemos podido consolidar las participaciones necesarias de la comunidad en conjunto en los Comités Académicos de Apoyo para que el personal académico en conjunto reconozca su valía. Hasta hace poco tiempo había una incompreensión del concepto altruista de los CAA's como una herramienta para apoyar a toda la comunidad aunque sea heterogénea. Para conseguir CAA's pujantes necesitamos una mayor difusión de las bondades de construir compromisos altruistas. Me alegra decir que estamos trabajando en ello con la renovación de los CAA's en este enero de 2021. La idea es, con ayuda de quien más conoce, construir un IER comprometido con la formación integral de sus egresados de excelencia y el desarrollo armónico y diverso del trabajo de investigación, docencia, innovación y divulgación.

Los logros académicos han sido posibles gracias a la participación activa de la base administrativa y académico administrativa del IER. Las labores que cotidianamente desarrollan posibilitan los avances en las funciones sustantivas de la Universidad. Reconozco ampliamente su diario compromiso y esfuerzo.

También considero esencial reconocer el apoyo que como comunidad hemos tenido por parte de la Coordinación de la Investigación Científica, Secretarías General, Administrativa y de Desarrollo Institucional y por supuesto de la Rectoría de nuestra Universidad. Sin este apoyo nuestros resultados no podrían haberse conseguido.

Es importante mencionar que en años anteriores recibimos sustanciales impulsos al contar con apoyos del Fondo de Sustentabilidad Energética mediante diversos proyectos, principalmente de los CeMIE Solar, Geotérmico, Biocombustibles, Eólico y Océano, y que han disminuido drásticamente. Por lo tanto, la comunidad del IER requiere redoblar esfuerzos para



conseguir el financiamiento necesario para, no solo mantener, sino incrementar sus contribuciones en la generación de conocimiento e innovación y formación de talento que la sociedad mexicana espera.

Finalmente, no puedo dejar de comentar que la situación de emergencia a la que nos vimos sometidos por el COVID-19, mostró las bondades de una organización en red con herramientas de trabajo colaborativo que hemos construido en estos últimos años. Espero, podamos encontrar las formas de colaboración más intensa que redunde en la calidad y mayor impacto en la sociedad de nuestro trabajo académico.

Quiero agradecer a toda la comunidad del IER, sí, a cada integrante de esta comunidad, la oportunidad de coordinar sus esfuerzos reiterándoles mi compromiso por construir un IER de consensos, igualitario y enredado.



Anexo A. Personal

Personal Académico

Nombre	Categoría	PRIDE	SNI
Altuzar Coello, Patricia E.	TATB	C	
Alquicira Hernández Kevin	TATA	Equivalencia B	
Arancibia Bulnes, Camilo A.	ITC	D	II
Arias Lizárraga, Dulce M.	IAC	Equivalencia B	I
Barrios del Valle, Guillermo	ITA	C	I
Best y Brown, Roberto	ITC	D	III
Campos Álvarez, José	TATC	D	I
Casarrubias Segura, Gildardo	TATB	C	
Cedano Villavicencio, Karla G.	TATB	Equivalencia B	
Cortés González, Héctor D.	TATB	C	
Cuentas Gallegos, Ana K.	ITB	C	II
Cuevas García, Sergio	ITC	D	III
del Río Portilla, Jesús A.	ITC	D	III
Estrada Gasca, Claudio A.	ITC	D	III
Fernández Madrigal, Arturo	ITB	C	II
Gamboa Sánchez, Sergio A.	ITB	C	II
García Mandujano, Esther O.	TATB	C	
García Valladares, Octavio	ITC	D	II
Gómez Daza Almendaro, Óscar	TATA	D	
Gómez Espinoza, Víctor H.	TATC	D	



Grande Acosta, Genice K.	TATA	C	I
Guevara García, Mirna	TATC	C	
Hernández Cruz, Guillermo	TATB	C	
Hernández Gutiérrez, Jorge I.	TATA	D	
Huelsz Lesbros, Guadalupe	ITC	D	II
Huerta Reynoso, M. del Carmen	TAAC	B	
Islas Samperio, Jorge M.	ITB	D	I
Jaramillo Salgado, Óscar A.	ITC	D	II
Jiménez González, Antonio E.	ITB	B	II
Kailasa, Pandarinath	ITB	C	II
López de Haro, Mariano	ITC	D	III
López Ortiz Anabel	IAC	Equivalencia B	I
Lozada y Cassou, Marcelo	ITC	C	Emérito
Luna Medina, Nicté Y.	TATA	C	
Maileppallil T., Santhamma N.	ITC	D	III
Manzini Poli, Fabio L.	ITA	B	
Martínez Fernández, Manuel	ITB	C	
Mathew, Nini Rose	ITB	D	II
Mathew, Xavier	ITC	D	III
Miranda Hernández, Margarita	ITB	C	I
Morán Elvira, Rogelio	TAAC	D	
Muñiz Soria, Jesús	ITA	Equivalencia B	I
Nava Lara, María del R.	ITA	C	II
Okoye Ugochukwu, Patrick	IAC	Equivalencia B	
Olvera Vargas, Hugo	IAC	Equivalencia B	I



Ortega Cruz, José	TATA	C	
Padmanabhan P., Karunakaran N.	ITC	D	III
Pathiyamattom Joseph, Sebastian	ITC	D	III
Pedraza Vargas, Margarita M. A.	TATA	C	
Pérez Orozco, María de J.	TATA	C	
Pérez Rábago, Carlos A.	TATB	C	I
Quiñones Aguilar, José de J.	TATB	C	
Quiroz Ruíz, Alfredo	TATA	C	
Ramón García, María L.	TATB	C	
Ramos Mora, Eduardo	ITC	D	III
Rechtman Schrenzel, Raúl M.	ITC	B	II
Rincón González, Marina E.	ITC	D	III
Rivera Gómez Franco, Wilfrido	ITC	D	III
Robles Pérez, Miguel	ITB	C	I
Rodríguez Hernández, Osvaldo	IAC	B	I
Rojas Menéndez, Jorge A.	ITB	B	I
Rubo, Yuriy	ITC	C	II
Salgado Herrera, Nadia M.	IAC	Equivalencia B	C
Sánchez Juárez, Aarón	ITC	D	III
Santoyo Gutiérrez, Edgar R.	ITC	D	III
Suárez Parra, Raúl	ITA	A	
Tagüeña Parga, Julia	ITC	D	III
Tovar Olvera, Ramón	ITA	B	
Valadés Pelayo, Patricio J.	IAC	Equivalencia B	I



Verma Jaiswal, Surendra P.	ITC	D	III
Villafán Vidales, Heidi I.	ITA	C	I
Zhao Hu, Hailin	ITC	D	III

Cátedras del CONACYT

Académicos	Convocatoria	Financiamiento	SNI
Balbuena Ortega, Argelia	Jóvenes Investigadores	CONACYT	C
Corpus Mendoza, Asiel Neftalí	Jóvenes Investigadores	CONACYT	C
Domínguez Niño, Alfredo	Jóvenes Investigadores	CONACYT	C
Hernández Mayoral, Emmanuel	Jóvenes Investigadores	CONACYT	
Jaramillo Quintero, Óscar Andrés	Jóvenes Investigadores	CONACYT	I
Longoria Hernández, Adriana Margarita	Jóvenes Investigadores	CONACYT	I
Reyes Herrera, Vladimir Arturo	Jóvenes Investigadores	CONACYT	

Académicos con cambio de adscripción

Académicos	Procedencia	Periodo
Wong Loya, Jorge Alejandro	CCH, Plantel Vallejo	17/02/2019 al 16/02/2022

Posdoctorantes

Posdoctorantes	Programa
Dr. Jean Fulbert Ituna Yudonago (Concluida 28/02/2020)	DGAPA
Dra. Cristina Romero Rangel (Concluida 28/02/2020)	DGAPA



Dr. Raciél Jaimes López (Concluida 31/08/2020)	DGAPA
Dra. Rohini Neendoor (Vigente 2do año)	DGAPA
Dra. Yuridiana Galindo Luna (Vigente 2do año)	DGAPA
Dr. Raman Shankar (Vigente 2do año)	DGAPA
Dr. Christopher Rosiles Pérez (Vigente 2do año)	DGAPA
Dr. Christian Alejandro Celaya López (1er año)	DGAPA
Dra. Ruth Belinda Domínguez Espíndola (1er año)	DGAPA
Dr. Francisco Hernández Guzmán (1er año)	CONACYT
Dra. Nelly Rayón López (1er año)	CONACYT

Personal de Asignatura

Profesores de asignatura y Ayudantes de profesor	Profesores de asignatura y Ayudantes de profesor
Aguirre de Samaniego Erika del Carmen	Hernández Tamayo Daniel
Altamirano Ávila Aizailadema	Lara Llanderal Diana Eréndira
Alvarado Morales Miguel Ángel	Molina Vázquez Eliseo Ronay
Álvarez Almeida Ana Gabriela	Morales Ávila Laura
Bernal Martínez Carlos David	Olvera Guerrero Guillermo
Bolaños Ávila Tahiry	Oscos Vázquez Xavier
Castillo Copado José de Jesús	Parra Domínguez Dianey Damara
Castro Domínguez Juan Carlos	Quintín Fernández Eduardo
Célis Alarcón José de Jesús	Ramírez Zúñiga Guillermo
Cortés Popoca Rocío Carmen Martina	Rosales Valladares Valery Rubí
Dionicio Núñez Pavel Cuauhtémoc	Ruiz González Dulce María
Domínguez Lozoya David Roberto	Ruiz Sánchez Ricardo



Ferrán y Riquelme Flavio Francisco	Salgado Sánchez Santiago Iván
Garcés Armenta María del Carmen	Sánchez Santillán Óscar
Gómez Ávila Octavio	Sandoval Vázquez Francisco Rubén
Guevara Salas Gabriel Salvador	Saavedra Ramírez Mariano
Gutiérrez Castañeda José de Jesús	Solano Olivares Verónica
Gutiérrez González Marseyi	Suárez Martínez Ernesto
Hernández Arias Emmanuel Hiram	Vargas Zavala Aída Viridiana

Empleados de Base

Nombre	Área
Aguayo Miranda, Miriam Carolina	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Aguilar Manzanares, Carlos Jesús	Unidad de Comunicación de la Ciencia
Arzate Segura, Leticia	Departamento de Servicios Generales
Arzate Segura, María de Lourdes	Departamento de Compras
Arzate Segura, Patricia	Departamento de Personal
Astudillo Vera, Lourdes	Unidad de Cómputo
Avilés Torres, Cecilia	Departamento de Servicios Generales
Becerril Salazar, José	Secretaría Técnica
Becerril Salazar, Norma Elia	Coordinación de Posgrado
Benítez Gómez, Óscar	Departamento de Servicios Generales
Benítez Gómez, Reina	Departamento de Servicios Generales
Brito Calderón, Marisela	Departamento de Servicios Generales
Chacón Lugo, Andrea Misué	Departamento de Servicios Generales
Calderón Medina, María de Lourdes (Hasta el 15 de enero de 2020)	Departamento de Personal



Chávez Ortiz, Miguel Ángel	Coordinación de la LIER
Corona Vera, Sandra Miriam	Departamento de Servicios Generales
Cuevas Cristóbal, David Alejandro	Departamento de Servicios Generales
Cuevas Cristóbal, José Daniel	Departamento de Personal
Cuevas Pinzón, Benjamín	Departamento de Servicios Generales
Cuevas Pinzón, Benigna	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Damián Marroquín, Albino	Departamento de Servicios Generales
Delgado Antúnez, Fidelia	Departamento de Presupuesto
De la Guardia Hernández, José Ignacio	Departamento de Compras
Díaz Martínez, Teresa	Departamento de Servicios Generales
Díaz Vences, Alejandra	Departamento de Compras
Díaz Vences, Verónica	Departamento de Servicios Generales
García Díaz, Guillermo (Hasta el 15 de enero de 2020)	Secretaría Técnica
García Díaz, José	Secretaría Administrativa
García García, Inés Tania	Departamento de Compras
González Linares, Arturo Raúl	Taller de Mantenimiento
González Pérez, Juan Manuel	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Guadarrama Viveros, Laura Elena	Departamento de Servicios Generales
Gutiérrez Delgado, Armando Javier	Departamento de Servicios Generales
Gutiérrez Delgado, Adriana Ivonne	Departamento de Presupuesto
Hernández Miranda, Melquiades Gregorio (Hasta el 15 de enero de 2020)	Taller de Mantenimiento
Hernández Onofre, Marcos Gregorio	Taller de Mantenimiento
Hernández Uribe, Martha	Departamento de Personal



Inclán García, Cristina	Departamento de Servicios Generales
López Martínez, Yazmín	Departamento de Servicios Generales
López Valverde, Florencio	Departamento de Servicios Generales
Lugo Astudillo, Sandra Marlene	Departamento de Presupuesto
Lugo Mejía, Andrea Marisol	Secretaría Técnica
Luna Morales, Cleotilde	Departamento de Servicios Generales
Luna Morales, Esteban	Taller de Mantenimiento
Martínez Avilés, Jorge	Departamento de Compras
Miranda Bahena, Emigdio	Departamento de Servicios Generales
Miranda Bahena, Pedro Javier	Secretaría Técnica
Ocampo Belmont, Francisco	Departamento de Servicios Generales
Ocampo Guadarrama, Alondra E.	Departamento de Servicios Generales
Ramírez Moreno Priscila	Departamento de Servicios Generales
Ramírez Rivera, Eduardo	Secretaría Técnica
Ramírez Rivera, Ricardo	Departamento de Personal
Ramírez Rivera, Sandra Cecilia	Departamento de Servicios Generales
Ramírez Sernas, Dulce María	Departamento de Personal
Ramírez Vázquez, Carlos Alberto	Biblioteca
Ríos Martínez, Miguel Ángel	Secretaría Técnica
Román Miranda, Agustín	Departamento de Servicios Generales
Sánchez García, Eduardo	Secretaría Técnica
Sánchez García, José Guadalupe	Departamento de Servicios Generales
Sánchez Segura, José Ángel	Secretaría Técnica
Sánchez Segura, Luis Alfonso	Departamento de Servicios Generales
Solís Serrano, Víctor	Secretaría Administrativa



Tejeda Guerrero, Esther	Departamento de Personal
Urcino García, David	Departamento de Servicios Generales
Ursino Jaramillo, Leo Gabriel	Departamento de Servicios Generales
Urcino Viedma, Juan Pablo	Departamento de Servicios Generales
Vargas Espino, Atanacia	Biblioteca
Vargas Espino, Yudit Beatriz	Departamento de Personal
Vera Ayala, Salvador	Secretaría Técnica
Villalobos Gómez, José Jaime	Secretaría Técnica

Personal de confianza y funcionarios

Nombre	Área
Arancibia Bulnes, Camilo Alberto (Hasta el 15 de enero de 2020)	Secretaría Académica
Araujo Carranza, María de Lourdes	Coordinación de Posgrado
Avilés Ortega, Gladys Eréndira	Secretaría Administrativa
Barrios del Valle, Guillermo (Hasta el 15 de enero de 2021)	Unidad de Cómputo
Brito Bahena, Cristina	Secretaría Académica
Cardoso Torres, Héctor Miguel	Dirección
Cedano Villavicencio, Karla Graciela	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Díaz Delgado, Luis Manuel	Secretaría Administrativa
Domínguez Cuevas, Jesús Ricardo	Secretaría Técnica
Fernández Pérez, Maribel	Coordinación de la LIER



Gamas Ortiz, Sara	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Hernández Miranda, Margarita (Hasta el 15 de enero de 2021)	Comité Académico de Apoyo para Docencia y Divulgación
Juárez Bahena, Daniela Paulina	Unidad de Comunicación de la Ciencia
Molina Rodríguez, Soraya Josefina	Secretaría Administrativa
Morales Bernal, Adrián	Dirección
Morales Bernal, Erick	Dirección
Morales López, Javier	Secretaría Administrativa
Morales Santiago, Celeste (A partir del 1 de agosto del 2020)	Unidad de Educación Continua
Nieto Ayala, Magali	Coordinación de Formación Integral de la LIER
Olvera Rodríguez, Beatriz	Secretaría Administrativa
Olvera Rodríguez, Carlos	Coordinación de la LIER
Pathiyamattom, Joseph Sebastian (Hasta el 15 de enero de 2021)	Comité Académico de Apoyo para Investigación
Parada Soria, Nohemí Guadalupe	Secretaría Administrativa
Payard Benoit, Francois Marie (Hasta el 31 de julio de 2020)	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Pedraza Alcántara, Francisco	Coordinación de la LIER
Pérez Rodríguez, María Angélica	Secretaría Administrativa
Ramos Mora, Eduardo	Coordinación de Posgrado
Ramírez Rosas, Claudia	Coordinación de Formación Integral de la LIER
Robles Pérez, Miguel (A partir del 16 de enero de 2020)	Secretaría Académica
Rojas Menéndez, Francisco Javier	Secretaría Técnica



Sánchez Juárez, Aarón (Hasta el 15 de enero de 2021)	Comité Académico de Apoyo para Tecnología, Innovación y Sustentabilidad
Santos Zavaleta, Alberto	Biblioteca
Suárez Moreno, Grecia Alejandra (A partir del 1 de noviembre de 2020)	Unidad de Educación Continua
Tenorio Hernández, Jorge Alberto	Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación
Tonda Mazón, Juan Antonio	Unidad de Comunicación de la Ciencia
Valero Charvel, Juan Manuel	Unidad de Comunicación de la Ciencia
Wong Loya, Jorge Alejandro	Coordinación de la LIER



Anexo B. Publicaciones

Artículos de investigación publicados en revistas indizadas por el ISI

1. Acosta-Herazo, R., P.J. Valadés-Pelayo, M.A. Mueses, M.H. Pinzón-Cárdenas, C. Arancibia-Bulnes, and F. Machuca-Martínez, *An optical and energy absorption analysis of the solar compound parabolic collector photoreactor (CPCP): The impact of the radiation distribution on its optimization*. Chemical Engineering Journal, 2020. 395: p. 12.
2. Ahmadipour, M., H. Mohammadi, A.L. Pang, M. Arjmand, T.A. Otitoju, P.U. Okoye, and B. Rajitha, *A review: silicate ceramic-polymer composite scaffold for bone tissue engineering*. International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, 2020: p. 16.
3. Alemán-Ramírez, J.L., B.Y. Pérez-Sarinana, S. Torres-Arellano, S. Saldana-Trinidad, A. Longoria, and P.J. Sebastian, *Bioethanol production from Ataulfo mango supplemented with vermicompost leachate*. Catalysis Today, 2020. 353: p. 173-179.
4. Ali, A.Z., P. Gao, G.Q. Zhou, Y. Li, T.Y. Hao, J.N. Song, J.Q. Xu, K. Qian, Q.Z. Zhang, L. Zhu, M. Zhang, J. Wang, W. Feng, H.L. Hu, and F. Liu, *Elucidating the Roles of Hole Transport Layers in p-i-n Perovskite Solar Cells*. Advanced Electronic Materials, 2020. 6(12): p. 10.
5. Ali, J., L.Y. Li, G.P. Gao, T.Y. Hao, J.N. Song, Q.Z. Zhang, L. Zhu, J. Wang, W. Feng, H.L. Hu, and F. Liu, *Interfacial and structural modifications in perovskite solar cells*. Nanoscale, 2020. 12(10): p. 5719-5745.
6. Almora, O., D. Baran, G.C. Bazan, C. Berger, C.I. Cabrera, K.R. Catchpole, S. Erten-Ela, F. Guo, J. Hauch, A.W.Y. Ho-Baillie, T.J. Jacobsson, R.A.J. Janssen, T. Kirchartz, N. Kopidakis, Y.F. Li, M.A. Loi, R.R. Lunt, X. Mathew, M.D. McGehee, J. Min, D.B. Mitzi, M.K. Nazeeruddin, J. Nelson, A.F. Nogueira, U.W. Paetzold, N.G. Park, B.P. Rand, U. Rau, H.J. Snaith, E. Unger, L. Vaillant-Roca, H.L. Yip, and C.J. Brabec, *Device Performance of Emerging Photovoltaic Materials (Version 1)*. Advanced Energy Materials, 2020: p. 39.
7. Alvarado-Juárez, R., M. Montiel-González, H.I. Villafán-Vidales, C.A. Estrada, and J. Flores-Navarrete, *Experimental and numerical study of conjugate heat transfer in an open square-cavity solar receiver*. International Journal of Thermal Sciences, 2020. 156: p. 106458.
8. Arias-Ramos, C.F., Y. Kumar, P.G. Ábrego-Martínez, and H.L. Hu, *Efficient and stable hybrid perovskite prepared at 60% relative humidity with a hydrophobic additive in anti-solvent*. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2020. 215: p. 9.
9. Arias, D.M., E. Uggetti, and J. García, *Assessing the potential of soil cyanobacteria for simultaneous wastewater treatment and carbohydrate-enriched biomass production*. Algal Research-Biomass Biofuels and Bioproducts, 2020. 51: p. 12.
10. Becerra-Paniagua, D.K., D. Cabrera-Germán, E.B. Díaz-Cruz, Z. Montiel-González, M. Sotelo-Lerma,



- and H.L. Hu, *Dispersion degree and sheet spacing control of graphene products via oxygen functionalities and its effect on electrical conductivities of P3HT-graphene composite coatings*. *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, 2020. 31(22): p. 19623-19637.
11. Borunda, M., K. Rodríguez-Vázquez, R. Garduno-Ramírez, J. de la Cruz-Soto, J. Antunez-Estrada, and O.A. Jaramillo, *Long-Term Estimation of Wind Power by Probabilistic Forecast Using Genetic Programming*. *Energies*, 2020. 13(8): p. 24.
 12. Bribiesca, A., F. Montoya, P. Hernández, E. Ramos, and G. Corkidi, *Device for experimental characterization of the 4D flow inside an evaporating sessile water droplet*. *Review of Scientific Instruments*, 2020. 91(1): p. 4.
 13. Caballero-Quintana, I., D. Romero-Borja, J.L. Maldonado, J. Nicasio-Collazo, O. Amargos-Reyes, and A. Jiménez-González, *Interfacial Energetic Level Mapping and Nano-Ordering of Small Molecule/Fullerene Organic Solar Cells by Scanning Tunneling Microscopy and Spectroscopy*. *Nanomaterials*, 2020. 10(3): p. 14.
 14. Ceballos-Mendivil, L.G., Y. Carvajal-Campos, J. Tanori-Córdova, J.C. Luque-Ceballos, H. Villafán-Vidales, and C.A. Estrada, *Solar synthesis of nanostructured zirconia: microstructural and thermal characterization*. *Materials Research Express*, 2020. 7(11): p. 9.
 15. Celaya, C.A., C. Delesma, P.J. Valadés-Pelayo, O.A. Jaramillo-Quintero, C.O. Castillo-Araiza, L. Ramos, P.J. Sebastian, and J. Muniz, *Exploring the potential of graphene oxide as a functional material to produce hydrocarbons via photocatalysis: Theory meets experiment*. *Fuel*, 2020. 271: p. 11.
 16. César, L.V.E., C.M.A. Lilia, G.V. Octavio, P.F. Isaac, and B.O. Rogelio, *Thermal performance of a passive, mixed-type solar dryer for tomato slices (*Solanum lycopersicum*)*. *Renewable Energy*, 2020. 147: p. 845-855.
 17. Cisneros-Cárdenas, N.A., R.E. Cabanillas-López, R.A. Calleja-Valdéz, R.A. Pérez-Enciso, C.A. Pérez-Rábago, and R. Gutiérrez-García, *Image and Ray Tracing Analysis of a Parabolic Dish Collector to Achieve High Flux on a Solar Volumetric Reactor*. *Mrs Advances*, 2020. 5(50): p. 2545-2553.
 18. Corpus-Mendoza, A.N., B.S. Cruz-Silva, G. Ramírez-Zuniga, P.M. Moreno-Romero, F. Liu, and H.L. Hu, *Use of Magnetic Fields for Surface Modification of Pbl₂ Layers to Increase the Performance of Hybrid Perovskite Solar Cells*. *Journal of Electronic Materials*, 2020. 49(5): p. 3106-3113.
 19. De Bray-Sánchez, F., M.T.S. Nair, and P.K. Nair, *Analysis of Predicted and Observed Current Densities in Antimony Sulfide Selenide Thin Film Solar Cells and Prospects for Efficiency Improvement*. *Ecs Journal of Solid State Science and Technology*, 2020. 9(6): p. 11.
 20. de Haro, M.L., A. Santos, and S.B. Yuste, *Equation of State of Four- and Five-Dimensional Hard-Hypersphere Mixtures*. *Entropy*, 2020. 22(4): p. 18.
 21. De Los Santos, I.M., H.J. Cortina-Marrero, M.A. Ruiz-Sánchez, L. Hechavarria-Difur, F.J. Sánchez-Rodríguez, M. Courel, and H.L. Hu, *Optimization of CH₃NH₃Pbl₃ perovskite solar cells: A theoretical and experimental study*. *Solar Energy*, 2020. 199: p. 198-205.



22. del Río, J.A., J.M. Russell, and D. Juárez, *Applied physics in Mexico: mining the past to predict the future*. Scientometrics, 2020. 125(1): p. 187-212.
23. Dimas, B.V., I.H. Pérez, V.G. Febles, L.D.B. Arceo, R.S. Parra, J.N.R. Olvera, R.L. Paz, D.V.M. Máximo, and L.G. Reyes, *Atomic-Scale Investigation on the Evolution of Tio(2)-Anatase Prepared by a Sonochemical Route and Treated with NaOH*. Materials, 2020. 13(3): p. 12.
24. Domínguez-Nino, A., A.M. Lucho-Gómez, I. Pilatowsky-Figueroa, E.C. López-Vidana, B. Castillo-Téllez, and O. García-Valladares, *Experimental study of the dehydration kinetics of chicken breast meat and its influence on the physicochemical properties*. Cyta-Journal of Food, 2020. 18(1): p. 508-517.
25. Encinas-Vázquez, A., J.A. Quezada-Rentería, F.J. Cervantes, C.A. Pérez-Rábago, F.E. Molina-Freaner, A.M. Pat-Espadas, and C.A. Estrada, *Unraveling the mechanisms of lead adsorption and ageing process on high-temperature biochar*. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 2020: p. 10.
26. Espinasa, L., C.P. Ornelas-García, L. Legendre, S. Retaux, A. Best, R. Gamboa-Miranda, H. Espinosa-Pérez, and P. Sprouse, *Discovery of Two New Astyanax Cavefish Localities Leads to Further Understanding of the Species Biogeography*. Diversity-Basel, 2020. 12(10): p. 21.
27. Fernández-Izquierdo, L., M.G. Reyes-Banda, X. Mathew, I.R. Chávez-Urbiola, L. El Bouanani, J.S. Chang, C. Ávila-Avendano, N.R. Mathews, M.I. Pintor-Monroy, and M. Quevedo-López, *Cesium Lead Bromide (CsPbBr₃) Thin-Film-Based Solid-State Neutron Detector Developed by a Solution-Free Sublimation Process*. Advanced Materials Technologies, 2020. 5(12): p. 7.
28. Fuentes-Albarrán, C., K. Juárez, S. Gamboa, A. Tirado, and A. Álvarez-Gallegos, *Improving the power density of a Geobacter Consortium-based microbial fuel cell by incorporating a highly dispersed birnessite/C cathode*. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 2020. 95(12): p. 3169-3178.
29. García-Chávez, R.J., A.U. Chávez-Ramírez, H.I. Villafán-Vidales, J.B. Velázquez-Fernández, and I.P. Hernández-Rosales, *Thermal study of a solar distiller using computational fluid dynamics (CFD)*. Revista Mexicana de Ingeniería Química, 2020. 19(2): p. 677-689.
30. García-Rodríguez, O., E. Mousset, H. Olvera-Vargas, and O. Lefebvre, *Electrochemical treatment of highly concentrated wastewater: A review of experimental and modeling approaches from lab- to full-scale*. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 2020: p. 70.
31. García-Valladares, O. and J.F. Ituna-Yudonago, *Energy, economic and emissions avoided contribution of domestic solar water heating systems for Mexico, Costa Rica and the Democratic Republic of the Congo*. Sustainable Energy Technologies and Assessments, 2020. 39: p. 32.
32. García-Valladares, O., N.M. Ortiz, I. Pilatowsky, and A.C. Menchaca, *Solar thermal drying plant for agricultural products. Part 1: Direct air heating system*. Renewable Energy, 2020. 148: p. 1302-1320.
33. García, R.G.A., A. Cerdán-Pasaran, E.A.R. Pérez, M. Pal, M.M. Hernández, and N.R. Mathews, *Phase pure CuSbS₂ thin films by heat treatment of electrodeposited Sb₂S₃/Cu layers*. Journal of Solid



- State Electrochemistry, 2020. 24(1): p. 185-194.
34. González-Gálvez, O.D., I.N. Bravo, R. Cuevas-García, S.B. Velásquez-Orta, A.P. Harvey, L.C. Caero, and M.T.O. Ledesma, *Bio-oil production by catalytic solvent liquefaction from a wild microalgae consortium*. Biomass Conversion and Biorefinery, 2020: p. 13.
 35. Grande-Acosta, G.K. and J.M. Islas-Samperio, *Boosting Energy Efficiency and Solar Energy inside the Residential, Commercial, and Public Services Sectors in Mexico*. Energies, 2020. 13(21): p. 24.
 36. Hashem, A., M.A. Sanousy, L.A. Mohamed, P.U. Okoye, and B.H. Hameed, *Natural and Low-Cost *P. turgidum* for Efficient Adsorption of Hg(II) Ions from Contaminated Solution: Isotherms and Kinetics Studies*. Journal of Polymers and the Environment, 2020: p. 9.
 37. Hernández-Mayoral, E., R. Iracheta-Cortéz, V. Lecheppe, and O.A.J. Salgado, *Modelling and Validation of a Grid-Connected DFIG by Exploiting the Frequency-Domain Harmonic Analysis*. Applied Sciences-Basel, 2020. 10(24): p. 23.
 38. Hernández-Rangel, F.J., M.Z. Saavedra-Leos, J. Morales-Morales, H. Bautista-Santos, V.A. Reyes-Herrera, J.M. Rodríguez-Lelis, and P. Cruz-Alcantar, *Continuous Improvement Process in the Development of a Low-Cost Rotational Rheometer*. Processes, 2020. 8(8): p. 20.
 39. Hernández, U.F., D. Jaeger, and J.I. Samperio, *Modeling Forest Woody Biomass Availability for Energy Use Based on Short-Term Forecasting Scenarios*. Waste and Biomass Valorization, 2020. 11(5): p. 2137-2151.
 40. Herrera-Zamora, D.M., F.I. Lizama-Tzec, I. Santos-González, R.A. Rodríguez-Carvajal, O. García-Valladares, O. Ares-Muzio, and G. Oskam, *Electrodeposited black cobalt selective coatings for application in solar thermal collectors: Fabrication, characterization, and stability*. Solar Energy, 2020. 207: p. 1132-1145.
 41. Ibarra-Bahena, J., E. Venegas-Reyes, Y.R. Galindo-Luna, W. Rivera, R.J. Romero, A. Rodríguez-Martínez, and U. Dehesa-Carrasco, *Feasibility Analysis of a Membrane Desorber Powered by Thermal Solar Energy for Absorption Cooling Systems*. Applied Sciences-Basel, 2020. 10(3): p. 14.
 42. Ibarra-Bahena, J., S. Raman, Y.R. Galindo-Luna, A. Rodríguez-Martínez, and W. Rivera, *Role of Membrane Technology in Absorption Heat Pumps: A Comprehensive Review*. Membranes, 2020. 10(9): p. 28.
 43. Igwegbe, C.A., O.D. Onukwuli, J.O. Ighalo, and P.U. Okoye, *Adsorption of Cationic Dyes on *Dacryodes edulis* Seeds Activated Carbon Modified Using Phosphoric Acid and Sodium Chloride*. Environmental Processes-an International Journal, 2020. 7(4): p. 1151-1171.
 44. Islas-Samperio, J.M., F. Manzini, and G.K. Grande-Acosta, *Toward a Low-Carbon Transport Sector in Mexico*. Energies, 2020. 13(1): p. 27.
 45. Islas-Samperio, J.M., M.O. Birlain-Escalante, and G.K. Grande-Acosta, *Toward a Low-Carbon Industrial Sector in Mexico*. Energy Sources Part B-Economics Planning and Policy, 2020: p. 27.
 46. Jaramillo-Quintero, O.A., Y.A. Alarcón-Altamirano, R.A. Miranda-Gamboa, and M.E. Rincón,



- Interfacial engineering by non-toxic graphene-based nanoribbons for improved performance of planar Sb₂S₃ solar cells.* Applied Surface Science, 2020. 526: p. 9.
47. Kim, S., Y.G. Rubo, T.C.H. Liew, S. Brodbeck, C. Schneider, S. Hofling, and H. Deng, *Emergence of microfrequency comb via limit cycles in dissipatively coupled condensates.* Physical Review B, 2020. 101(8): p. 9.
 48. Ko, D., M. Sun, A. Andreanov, Y.G. Rubo, and I.G. Savenko, *Partial quantum revivals of localized condensates in distorted lattices.* Optics Letters, 2020. 45(6): p. 1571-1574.
 49. Kumar, Y., T.D. Pérez, O.A. Jaramillo-Quintero, E. Regalado-Pérez, P.M.M. Romero, N.R. Mathews, E. Pérez-Tijerina, and X. Mathew, *Effects of inorganic surface blocking layer of SnS on the performance and stability of perovskite solar cells.* Materials Science in Semiconductor Processing, 2020. 119: p. 8.
 50. Lobato-Peralta, D.R., D.E. Pacheco-Catalán, P.E. Altuzar-Coello, F. Beguin, A. Ayala-Cortés, H.I. Villafán-Vidales, C.A. Arancibia-Bulnes, and A.K. Cuentas-Gallegos, *Sustainable production of self-activated bio-derived carbons through solar pyrolysis for their use in supercapacitors.* Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 2020. 150: p. 11.
 51. Lobato-Peralta, D.R., J. Vázquez-Samperio, O. Pérez, P. Acevedo-Pena, E. Reguera, and A.K. Cuentas-Gallegos, *Potassium-ion aqueous supercapattery composed by solar carbon and nickel-zinc prussian blue analogue.* Journal of Energy Storage, 2020. 31: p. 12.
 52. López-López, A., J.B. Robles-Ocampo, P.Y. Sevilla-Camacho, O. Lastres-Danguillecourt, J. Muniz, B.Y. Pérez-Sarinana, and S. de la Cruz, *Dynamic Instability of a Wind Turbine Blade Due to Large Deflections: An Experimental Validation.* Strojniski Vestnik-Journal of Mechanical Engineering, 2020. 66(9): p. 523-533.
 53. López-Nunez, O.A., J.A. Alfaro-Ayala, J.J. Ramírez-Minguela, J.M. Belman-Flores, and O.A. Jaramillo, *Optimization of a Linear Fresnel Reflector Applying Computational Fluid Dynamics, Entropy Generation Rate and Evolutionary Programming.* Renewable Energy, 2020. 152: p. 698-712.
 54. López-Nunez, O.A., J.A. Alfaro-Ayala, O.A. Jaramillo, J.J. Ramírez-Minguela, J.C. Castro, C.E. Damián-Ascencio, and S. Cano-Andrade, *A numerical analysis of the energy and entropy generation rate in a Linear Fresnel Reflector using computational fluid dynamics.* Renewable Energy, 2020. 146: p. 1083-1100.
 55. López-Ortiz, A., L.L. Méndez-Lagunas, C. Delesma, A. Longoria, J. Escobar, and J. Muniz, *Understanding the drying kinetics of phenolic compounds in strawberries: An experimental and density functional theory study.* Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2020. 60: p. 9.
 56. López-Vidana, E.C., M.C. Téllez, I.P. Figueroa, L.S.F. Espinosa, and B. Castillo-Téllez, *Moisture sorption isotherms, isosteric heat, and Gibbs free energy of stevia leaves.* Journal of Food Processing and Preservation, 2020: p. 11.
 57. Martínez-Casillas, D.C., I. Mascorro-Gutiérrez, M.L. Betancourt-Mendiola, G. Palestino, E. Quiroga-González, J.E. Pascoe-Sussoni, A. Guillén-López, J. Muniz, and A.K. Cuentas-Gallegos, *Residue of*



- Corncob Gasification as Electrode of Supercapacitors: An Experimental and Theoretical Study.* Waste and Biomass Valorization, 2020: p. 18.
58. Mateo, A.M., Y.G. Rubo, and L.A. Toikka, *Long Josephson junctions with exciton-polariton condensates.* Physical Review B, 2020. 101(18): p. 6.
59. Meza-Cruz, O., I. Pilatowsky, A. Pérez-Ramírez, C. Rivera-Blanco, Y. El Hamzaoui, M. Pérez-Ramírez, and M.A. Sánchez, *Modeling a Thermochemical Reactor of a Solar Refrigerator by BaCl₂-NH₃ Sorption Using Artificial Neural Networks and Mathematical Symmetry Groups.* Mathematical Problems in Engineering, 2020. 2020: p. 11.
60. Mohan, R.N., M.T.S. Nair, and P.K. Nair, *Thin film Sn₂S₃ via chemical deposition and controlled heating - Its prospects as a solar cell absorber.* Applied Surface Science, 2020. 504: p. 10.
61. Molina-Rodea, R., J.A. Wong-Loya, and P.J. Valadés-Pelayo, *A new simulator to determine thermal disturbance and recovery processes during wellbore drilling: Experimental validation with a scaled-down wellbore prototype.* Computers & Geosciences, 2020. 135: p. 9.
62. Morales-Morales, J., M.A. Rivera-Cruz, P. Cruz-Alcantar, H.B. Santos, I. Cervantes-Camacho, and V.A.R. Herrera, *Performance Analysis of a Hybrid Electric Vehicle with Multiple Converter Configuration.* Applied Sciences-Basel, 2020. 10(3): p. 17.
63. Morales-Ruvalcaba, C.F., O. Rodríguez-Hernández, O. Martínez-Alvarado, D.R. Drew, and E. Ramos, *Estimating wind speed and capacity factors in Mexico using reanalysis data.* Energy for Sustainable Development, 2020. 58: p. 158-166.
64. Moreno-Cruz, I., J.C. Castro, O. Álvarez-Brito, H.B. Mota-Nava, G. Ramírez-Zuniga, J.J. Quinones-Aguilar, and C.A. Arancibia-Bulnes, *Development of an Elevation-Fresnel Linked Mini-Heliostat Array.* Energies, 2020. 13(15): p. 19.
65. Muniz-Becera, S., L.L. Méndez-Lagunas, J. Rodríguez-Ramírez, and A. López-Ortíz, *Structural properties and solute transfer relationships during sucrose and stevia osmotic dehydration of apple.* Journal of Food Measurement and Characterization, 2020. 14(4): p. 2310-2319.
66. Muniz-Becera, S., L.L. Méndez-Lagunas, J. Rodríguez-Ramírez, S. Sandoval-Torres, A. López-Ortíz, and L.G. Barriada-Bernal, *Modeling of solute transport inside plant tissue during osmotic dehydration of apple.* Drying Technology, 2020: p. 14.
67. Nair, P.K., A.L. Espinosa-Santana, L. Guerrero-Martínez, A. López-Ortíz, and M.T.S. Nair, *Prospects toward UV-blue filtered solar drying of agricultural farm produce using chemically deposited copper chalcogenide thin films on cellular polycarbonate.* Solar Energy, 2020. 203: p. 123-135.
68. Nájera, M.C., L. Vereá, O. Lastres, M. Mejía-López, J. Hernández-Romano, and P.J. Sebastian, *Electricity Production in a Two Chamber Microbial Fuel Cell with Bioanodes and Biocathodes Catalyzed with Gold.* Fuel Cells, 2020. 20(6): p. 762-768.
69. Narro-Rios, J., I. Garduno-Wilches, M. Aguilar-Frutis, and A. Sánchez-Juárez, *Stacked 2D nanoflake-structured thin films of chalcogenide SnS(x)Se((y-x))grown by spray pyrolysis: structural, optical*



- and electrical properties.* Journal of Materials Science-Materials in Electronics, 2020. 31(13): p. 10930-10938.
70. Okoye, P.U., A. Longoria, P.J. Sebastian, S. Wang, S.X. Li, and B.H. Hameed, *A review on recent trends in reactor systems and azeotrope separation strategies for catalytic conversion of biodiesel-derived glycerol.* Science of the Total Environment, 2020. 719: p. 20.
 71. Olivares, R.D.O., P.U. Okoye, J.F. Ituna-Yudonago, C.N. Njoku, B.H. Hameed, W. Song, S.X. Li, A. Longoria, and P.J. Sebastian, *Valorization of biodiesel byproduct glycerol to glycerol carbonate using highly reusable apatite-like catalyst derived from waste Gastropoda Mollusca.* Biomass Conversion and Biorefinery, 2020: p. 13.
 72. Ortíz-Rodríguez, N.M., O. García-Valladares, I. Pilatowsky-Figueroa, and A.C. Menchaca-Valdéz, *Solar-LP gas hybrid plant for dehydration of food.* Applied Thermal Engineering, 2020. 177: p. 15.
 73. Otitoju, T.A., P.U. Okoye, G.T. Chen, Y. Li, M.O. Okoye, and S.X. Li, *Advanced ceramic components: Materials, fabrication, and applications.* Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 2020. 85: p. 34-65.
 74. Pal, M., C.J. Diliégros-Godines, G.K. Gupta, N.R. Mathews, and A. Dixit, *Structural evolution of chemically deposited binary stacks of Sb₂S₃-CuS to phase-pure CuSbS₂ thin films and evaluation of device parameters of CuSbS₂/CdS heterojunction.* International Journal of Energy Research, 2020. 44(7): p. 5881-5894.
 75. Pandarinath, K., A.Y. García-Soto, E. Santoyo, M. Guevara, and E. González-Partida, *Mineralogical and geochemical changes due to hydrothermal alteration of the volcanic rocks at Acoculco geothermal system, Mexico.* Geological Journal, 2020. 55(9): p. 6508-6526.
 76. Pérez-Barrera, J., J. McCloughan, S.A. Suslov, and S. Cuevas, *Instability of swirling electrolyte flows driven electromagnetically.* Magnetohydrodynamics, 2020. 56(2-3): p. 139-147.
 77. Pérez-Espinosa, R., O. García-Valladares, and I. Pilatowsky, *Numerical modeling and experimental validation of Back-Pass rectangular ducts solar air heaters.* Applied Thermal Engineering, 2020. 171: p. 9.
 78. Pieprzyk, S., A.C. Branka, S.B. Yuste, A. Santos, and M.L. de Haro, *Structural properties of additive binary hard-sphere mixtures.* Physical Review E, 2020. 101(1): p. 10.
 79. Ramírez, G., J. Núñez, G. Hernández-Cruz, and E. Ramos, *Natural convective three-dimensional flow structure in a cylindrical container.* International Communications in Heat and Mass Transfer, 2020. 116: p. 7.
 80. Ramos-Huerta, L.A., L. Laureys, A.G. Llanos, P.J. Valadés, R.S. Ruiz, and C.O. Castillo, *Assessing the effect of light intensity and light wavelength spectra on the photoreduction of formic acid using a graphene oxide material.* International Journal of Chemical Reactor Engineering, 2020. 18(8): p. 10.
 81. Regalado-Pérez, E., N.R. Mathews, and X. Mathew, *Eu(III) complex-polymer composite luminescence down-shifting layers for reducing the blue-losses in thin film solar cells.* Solar Energy, 2020. 199: p. 82-91.



82. Reyes, O., M. Pal, J. Escorcía-García, R. Sánchez-Albores, and P.J. Sebastian, *Microwave-assisted chemical synthesis of Zn₂SnO₄ nanoparticles*. *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2020. 108: p. 7.
83. Rivera-Gómez, M.A., J.S. Armstrong-Altrin, S.P. Verma, and L. Díaz-González, *APMdisc: An online computer program for the geochemical discrimination of siliciclastic sediments from active and passive margins*. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 2020. 29(3): p. 550-578.
84. Rivera, W., K. Sánchez-Sánchez, J.A. Hernández-Magallanes, J.C. Jiménez-García, and A. Pacheco, *Modeling of Novel Thermodynamic Cycles to Produce Power and Cooling Simultaneously*. *Processes*, 2020. 8(3): p. 25.
85. Rodríguez-Castaneda, C.A., P.M. Moreno-Romero, A.N. Corpus-Mendoza, G. Suárez-Campos, M. Miranda-Hernández, M. Sotelo-Lerma, and H.L. Hu, *Thermal Evaporation-Oxidation Deposited Aluminum Oxide as an Interfacial Modifier to Improve the Performance and Stability of Zinc Oxide-Based Planar Perovskite Solar Cells*. *Acs Applied Energy Materials*, 2020. 3(10): p. 9618-9627.
86. Rodríguez-Castaneda, C.A., P.M. Moreno-Romero, D.M. Torres-Herrera, C.A. Enríquez-Alamares, H.J. Cortina-Marrero, I.M. de los Santos, M. Courel, F.J. Sánchez-Rodríguez, H.L. Hu, and L. Hechavarria-Difur, *Impact of PC₇₁BM layer on the performance of perovskite solar cells prepared at high moisture conditions using a low temperature annealed ZnO thin film as the electron transport layer*. *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, 2020: p. 12.
87. Rojas, J., G. Huelsz, G. Barrios, R. Tovar, and Iop, *Bioclimatic design and low energy cooling systems at IER-UNAM*. *Peruvian Workshop on Solar Energy*. 2020, Iop Publishing Ltd: Bristol.
88. Román, J., K. Uriostegui, W.O. Guerrero, A. Figueroa, and S. Cuevas, *Electromagnetically generated vortex streets in a narrow channel*. *International Journal of Heat and Fluid Flow*, 2020. 84: p. 7.
89. Rosiles-Pérez, C., M.A. Serrano-Estrada, S. Sidhik, A. Alatorre-Ordáz, A. Torres-Castro, M.A. Vallejo, A.E. Jiménez-González, and T. Lopez-Luke, *Synthesis of high quality PbS colloidal quantum dots by ultrasonic bath as photosensitizers in a TiO₂ solar cell*. *Journal of Solid State Chemistry*, 2020. 292: p. 7.
90. Ruiz-Robles, D., E.L. Moreno-Goytia, V. Venegas-Rebollar, and N.M. Salgado-Herrera, *Power Density Maximization in Medium Frequency Transformers by Using Their Maximum Flux Density for DC-DC Converters*. *Electronics*, 2020. 9(3): p. 17.
91. Ruiz-Sánchez, R., R. Rechtman, and Y.G. Rubo, *Autonomous chaos of exciton-polariton condensates*. *Physical Review B*, 2020. 101(15): p. 9.
92. Salgado, E.B., D.E.L. Llanderal, M.T.S. Nair, and P.K. Nair, *Thin film thermoelectric elements of p-n tin chalcogenides from chemically deposited SnS-SnSe stacks of cubic crystalline structure*. *Semiconductor Science and Technology*, 2020. 35(4): p. 12.
93. Sánchez-Albores, R.M., B.Y. Pérez-Sarinana, C.A. Meza-Avendano, P.J. Sebastian, O. Reyes-Vallejo, and J.B. Robles-Ocampo, *Hydrothermal synthesis of bismuth vanadate-alumina assisted by*



- microwaves to evaluate the photocatalytic activity in the degradation of methylene Blue.* Catalysis Today, 2020. 353: p. 126-133.
94. Sánchez-Roque, Y., Y.D.C. Pérez-Luna, J. Moreira-Acosta, N. Farrera-Vázquez, J.P. Sebastian, and R.B. Hernández, *Optimization for the production of Verrucodesmus verrucosus biomass through crops in autotrophic and mixotrophic conditions with potential for the production of biodiesel.* Revista Mexicana de Ingeniería Química, 2020. 19(1): p. 133-146.
 95. Santillán, O.S., K.G. Cedano, and M. Martínez, *Analysis of Energy Poverty in 7 Latin American Countries Using Multidimensional Energy Poverty Index.* Energies, 2020. 13(7): p. 19.
 96. Santos, A., S.B. Yuste, and M.L. de Haro, *Structural and thermodynamic properties of hard-sphere fluids.* Journal of Chemical Physics, 2020. 153(12): p. 30.
 97. Santoyo-Anaya, M.A., N.M. Salgado-Herrera, J.R. Rodríguez-Rodríguez, L.M. Castro, E.L. Moreno-Goytia, and V. Venegas-Rebollar, *New phasorial oriented single-PI loop control for industrial VSC-PFC rectifiers operating under unbalanced conditions.* Power Electronics, 2020. 13(4): p. 844-853.
 98. Seuret-Jiménez, D., T. Robles-Bonilla, and K.G. Cedano, *Measurement of Energy Access Using Fuzzy Logic.* Energies, 2020. 13(12): p. 13.
 99. Shankar, R. and W. Rivera, *Investigation of new cooling cogeneration cycle using NH₃-H₂O mixture.* International Journal of Refrigeration-Revue Internationale Du Froid, 2020. 114: p. 88-97.
 100. Shankar, R., T. Srinivas, B. Anand, S. Murugavelh, and W. Rivera, *Design and analysis of cooling cogeneration cycle using aqua-ammonia as working fluid.* Thermal Science and Engineering Progress, 2020. 20: p. 100744.
 101. Shanmuganandam, K., S. Thanikaikarasan, M.V. Ramanan, J. Anichai, and P.J. Sebastian, *Enhancement of hydrogen energy from Casuarina equisetifolia using NiO-Pr₂O₃/TiO₂ and NiO/TiO₂ nano composites.* International Journal of Hydrogen Energy, 2020. 45(7): p. 4152-4160.
 102. Shikhaliyev, K., B.H. Hameed, and P.U. Okoye, *Utilization of biochars as sustainable catalysts for upgrading of glycerol from biodiesel production.* Journal of Environmental Chemical Engineering, 2020: p. 104768.
 103. Su-Gallegos, J., L. Magallón-Cacho, E. Borja-Arco, J. García-Valdés, and P.J. Sebastian, *Oxygen reduction and hydrogen oxidation reactions on Ru-Fe electrocatalyst synthesized by a microwave-assisted synthesis.* Materials Research Express, 2020. 7(3): p. 11.
 104. Suárez-Campos, G., D. Cabrera-Germán, A.O. Castelo-González, C. Ávila-Avendano, J.L.F. Rios, M.A. Quevedo-López, R. Aceves, H. Hu, and M. Sotelo-Lerma, *Characterization of aluminum oxide thin films obtained by chemical solution deposition and annealing for metal-insulator-metal dielectric capacitor applications.* Applied Surface Science, 2020. 513: p. 9.
 105. Tapia-Sánchez, R., A. Medina-Rios, N.M. Salgado-Herrera, D. Granados-Lieberman, J.R. Rodríguez-Rodríguez, and J.L. Guillén-Aguirre, *Reactive Power Compensation in Distribution Systems Through the DSTATCOM Integration Based on the Bond Graph Domain.* Arabian Journal for Science and Engineering, 2020. 45(3): p. 1435-1446.



106. Torres-Herrera, D.M., P.M. Moreno-Romero, D. Cabrera-Germán, H.J. Cortina-Marrero, M. Sotelo-Lerma, and H.L. Hu, *Thermal co-evaporated MoOx:Au thin films and its application as anode modifier in perovskite solar cells*. Solar Energy, 2020. 206: p. 136-144.
107. Torres-Sánchez, D., S.K. Verma, T.L. Barry, S.P. Verma, and J.R. Torres-Hernández, *(40)A/Ar-30 geochronology and petrogenesis of the Sierra de San Miguelito Volcanic Complex, Mesa Central, Mexico*. Lithos, 2020. 370: p. 21.
108. Tzuc, O.M., A. Bassam, L.J. Ricalde, O.A. Jaramillo, M. Flota-Banuelos, and M.A.E. Soberanis, *Environmental-economic optimization for implementation of parabolic collectors in the industrial process heat generation: Case study of Mexico*. Journal of Cleaner Production, 2020. 242: p. 22.
109. Vargas-Estrada, L., S. Torres-Arellano, A. Longoria, D.M. Arias, P.U. Okoye, and P.J. Sebastian, *Role of nanoparticles on microalgal cultivation: A review*. Fuel, 2020. 280: p. 13.
110. Velázquez, J.I.S., W.R.G. Franco, E. Gómez-Arias, and G.G. Urueta, *Evaluation of the cooling potential for a single effect absorption cooling system in the PR2 well of Cerritos Colorados geothermal field, Mexico*. Energy Exploration & Exploitation, 2020. 38(6): p. 2521-2540.
111. Verma, S.P. and L. Díaz-González, *New discriminant-function-based multidimensional discrimination of mid-ocean ridge and oceanic plateau*. Geoscience Frontiers, 2020. 11(5): p. 1681-1693.
112. Verma, S.P., *Comprehensive multidimensional tectonomagmatic discrimination from log-ratio transformed major and trace elements*. Lithos, 2020. 362: p. 24.
113. Verma, S.P., H. López-Loera, K.S.V. Subramanyam, and C. Manikyamba, *Geochemistry, petrogenesis, and tectonic setting of the Los Tuxtlas Volcanic Field, Mexico*. Geological Journal, 2020. 55(12): p. 8169-8185.
114. Verma, S.P., L. Díaz-González, M.A. Rivera-Gómez, and M. Rosales-Rivera, *New multidimensional classification scheme of altered igneous rocks from performance comparison of isometric and modified log-ratio transformations of major elements*. Earth Science Informatics, 2020. 13(4): p. 1031-1064.
115. Wang, J.C., Y. Liang, S. Wang, P.U. Okoye, H.X. Chen, Y. Zhou, J.N. Xu, Z.H. Meng, L. Wang, and S.X. Li, *Using Diaper Waste to Prepare Magnetic Catalyst for the Synthesis of Glycerol Carbonate*. International Journal of Polymer Science, 2020. 2020: p. 9.
116. Wang, S., J.Y. Wang, P.U. Okoye, S. Chen, X.S. Li, L. Duan, H. Zhou, S.X. Li, T. Tang, L.N. Zhang, and A.L. Zhang, *Application of Corn cob Residue-derived Catalyst in the Transesterification of Glycerol with Dimethyl Carbonate to Synthesize Glycerol Carbonate*. Bioresources, 2020. 15(1): p. 142-158.
117. Xu, J.X., H. Olvera-Vargas, B.J.H. Loh, and O. Lefebvre, *FTO-TiO2 photoelectrocatalytic degradation of triphenyltin chloride coupled to photoelectro-Fenton: A mechanistic study*. Applied Catalysis B-Environmental, 2020. 271: p. 13.
118. Zhang, Q.Z., S.B. Xiong, J. Ali, K. Qian, Y. Li, W. Feng, H.L. Hu, J.N. Song, and F. Liu, *Polymer interface*



engineering enabling high-performance perovskite solar cells with improved fill factors of over 82%. Journal of Materials Chemistry C, 2020. 8(16): p. 5467-5475.

Artículos de investigación publicados en Revistas sin factor de impacto

1. Aguilar Román, R. I.; Valle Hernández, J.; Pérez Lechuga, G. and Hernández Gutiérrez, J. (2020). *CFD Analysis of an Ejector Operating in an Experimental Cooling System*. International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing. 8. 1-4. 10.18178/ijmmm.2020.8.1.474.
2. Martínez Ayala, L.; Hernández Zanabria, A. G.; Olive Méndez, S. F.; Agarwal, V. and Campos-Álvarez, J. (2020). *Efecto de la temperatura de recocido en la morfología de estructuras híbridas de ZnO/silicio cristalino y poroso*. Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 7(14), 74-77.

Libros

1. De la Peña Mena, J. A.; Fernández Zayas, J. L.; Laclette San Román, J. P.; Dutrénit Bielous, G.; Franco López, J.; Tagüeña Parga, J. (2020). *18 años de historia*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC, http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/sites/default/files/FCCyT_AC-2020.pdf
2. Islas Samperio, J. M.; Grande Acosta, G. K.; Carrasco González, F.; Valenzuela, J. M. (2020). *La Era Fotovoltaica en México*, Grupo Reflexión/ Ediciones Academia y Comunicación, S. de R.L. y C.V. ISBN: 978-607-97089-2-4.
3. Luna Medina, N. Y.; Gómez Núñez, R. I.; del Río Portilla, J. A. (2020). *Celdas solares*, Colección Sello de Arena Hazlo Tú, México, Editorial Terracota. ISBN: 978-607-30-3287-2.

Capítulos en libros

1. Barrios del Valle, G. (2020). *Casa Bioclimáticos*, Proyecto de vivienda sustentable, ITESO. pp. 72,75. ISBN: 978-607-8768-03-5.
2. Gamboa Sánchez, S. A.; Arzate Pérez, M. (2020). *Urban EcoMobility Hub in Mexico City. A framework to design active transportation systems*, Advanced Studies in Efficient Environmental Design and City Planning, SPRINGER. (1): pp. 1. ISBN: 978-3-030-65181-7.
3. Olvera-Vargas, H.; Roa-Morales, G. (2020). *Electrofotocatálisis: Principios y Aplicaciones, Procesos de Oxidación Avanzada en el Tratamiento de Agua*, Publicaciones Universidad Autónoma del Estado de México. pp. 133-149.
4. Tagüeña Parga, J. (2020). *La ciencia y yo 3*, Colegio de Posgraduados, Colección Cuete a la Luna,



Editor Said Infante pp.1.

Memoria de congresos nacionales

1. Altamirano Ávila, A.; Cedano Villavicencio, K. G.; Martínez Fernández, M. (2020). *Análisis de la metodología del Sdewes Index y su impacto en la evaluación de cinco ciudades latinoamericanas*, Memorias de la XLIV SNES (ANES).
2. Cedano Villavicencio, K. G.; Robles Bonilla, T.; Seuret-Jiménez, D. (2020). *Aplicación del MEPI a Regiones Climáticas y Bioclimáticas de México*, Memorias de la XLIV SNES (ANES).
3. García Valladares, O.; Domínguez Niño, A. (2020). *Caracterización Físicoquímica de Queso Cincho Artesanal Deshidratado en un Secador de Convección Forzada*, Primer Congreso Nacional de Secado y Cocción Solar de Alimentos (CONSyCSA).
4. García Valladares, O.; Ortiz Rodríguez, N. M. (2020). *Evaluación Energética de un Sistema Termosolar para el Calentamiento Indirecto de Aire en una Planta de Secado de Alimentos en Zacatecas*, Primer Congreso Nacional de Secado y Cocción Solar de Alimentos (CONSyCSA).
5. García Valladares, O.; Pérez Espinosa, J. R.; Domínguez Niño, A.; César Munguía, A. L. (2020). *Deshidratación de Piña Rebanada en un Deshidratador Solar Tipo Gabinete y a Cielo Abierto*. Primer Congreso Nacional de Secado y Cocción Solar de Alimentos (CONSyCSA).
6. García Valladares, O.; Pilatowsky Figueroa, I.; Domínguez Niño, A.; César Munguía, A. L.; Flores Prieto, J. J.; Hernández Martínez, J. A.; Álvarez Sánchez, F. I.; Pérez Espinosa, J. R. (2020). *Planta Híbrida Solar-Gas para Deshidratación de Alimentos en Xochitepec, Morelos*, Primer Congreso Nacional de Secado y Cocción Solar de Alimentos (CONSyCSA).
7. Gómez Espinoza, V. H.; Best Brown, R.; Galindo Luna, Y. R.; Salgado Díaz, J.; Romero Domínguez, R. J. (2020). *Calentamiento de agua para uso sanitario utilizando una planta de concentradores cilindro-parabólicos*. Impluvium, Publicación Digital de la Red del Agua UNAM.
8. Huelasz Lesbros, G.; Barrios del Valle, G.; Ramírez Zúñiga, G. (2020). *Dispositivo para la enseñanza de la importancia del modelo dependiente del tiempo en el cálculo de la transferencia de calor a través de la envolvente*, Memorias de la XLIV Semana Nacional de Energía Solar.
9. Sánchez Santillan, Ó.; Cedano Villavicencio, K. G.; Martínez Fernández, M. (2020). *Análisis epidemiológico del gasto en electricidad de viviendas en México*, Memorias de la XLIV SNES (ANES).
10. Solano Olivares, V.; Cuevas García, S.; Figueroa Lara, A. (2020). *Liquid metal MHD steady flow and heat transfer in a rectangular duct with perfectly conducting walls perpendicular to the applied magnetic field*, Suplemento de la Revista Mexicana de Física.
11. Tourne Navarro, G.; Cedano Villavicencio, K. G. (2020). *Innovación Social con Energía Solar para Promover el Empoderamiento Comunitario*, Memorias de la XLIV SNES (ANES).



Memorias de congresos internacionales

1. Arellano Vázquez, M.; Robles Pérez, M.; Jaramillo Salgado, O. A. (2020). *Favorable wind states in wind energy production at La Rumorosa I wind farm*, Journal of Physics: Conference Series.
2. Cetina-Dorantes, M.; Rodríguez-Gattorno, G.; Arés-Muzio, O.; Oskam, G.; García Valladares, O.; Pérez-Espinosa, J. R.; Lizama-Tzec, F.; Vega-Poot, A.; Herrera-Zamora, D.; Becerril-González, J. (2020). *Electrodeposited and Sputtered Selective Coatings for Solar-to-Thermal*, Energy Conversion Eurosun.
3. Estrada, C.; Pérez Rábago, C. A.; Licurgo, J.; Moreno-Álvarez, L.; Marzo, A. (2020). *Medición de temperatura de no contacto de superficies sólidas irradiadas por energía solar concentrada mediante obturación con películas PDLC: una nueva metodología*, CIES2020-XVII Congreso Ibérico e XIII Congreso Ibero-americano de Energía Solar.
4. Islas Samperio, J. M.; Pérez Morales, G. (2020). *Huella ambiental de la producción de biodiésel utilizando Jatropha curcas mexicana cultivada en suelos marginales*, Libro de Resúmenes Simposio Ambiente y Bioenergía 2020.
5. Fernández Madrigal, A. (2020). *Electrocatalytic materials for electrolysis in acid medium*, Proceedings of XX International Congress of the SMH.
6. García Valladares, O; Gómez Espinosa, V. H. (2020). *Electrodepósito de Níquel Negro sobre Aletas de Cobre para Aplicaciones en Colectores Solares Planos*, XVII Congreso Ibérico y XIII Congreso Iberoamericano de Energía Solar.
7. Pérez Rábago, C. A.; González-Camarillo, H.; Calleja, R. A.; Pérez-Enciso, R. A.; Estrada, C. (2020). *Corrección de la deriva en sistemas de seguimiento solar a través de control de lazo cerrado*, CIES2020-XVII Congreso Ibérico e XIII Congreso Ibero-americano de Energía Solar.
8. Quiñones Aguilar, J. J.; Arancibia-Bulnes, C. A.; Moreno Cruz, I.; Castro Domínguez, J. C.; Mota Nava, H. B.; Álvarez Brito, O. (2020). *Desarrollo de un arreglo de mini-helióstatos ligados con mecanismo Elevación-Fresnel*, ANES.
9. Romero-Paredes Rubio, H.; Santamaría Padilla, A.; Villafán Vidales, H. I.; Arancibia-Bulnes, C. A. (2020). *Caracterización térmica del reactor solar multitubular M&M*, Livro de Comunicações do XVII Congresso Ibérico e XIII Congresso Ibero-americano de Energía Solar.
10. Salgado Herrera, N. M. (2020). *Off-grid Wind Energy Conversion Systems based on Multilevel Cascaded H-bridge Topology in Real Time Simulation 2020*, IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC).
11. Salgado Herrera, N. M. (2020). *Real time simulation of Distributed Renewable Energy Access based on Photovoltaic Energy Conversion System 2020*, IEEE Power & Energy Society General Meeting (PESGM).



12. Salgado Herrera, N. M. (2020). *State-Space Model of the Wind Energy Conversion System Integrated to Power Grid Using Type-4 Wind Turbine/PMSG 2020*, IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC).
13. Santos Raga, G.; Santoyo Gutiérrez, E. R.; Almirudis, E.; Guevara, M.; Yáñez Dávila, D. (2020). *Study of the Water-Rock-Interaction Processes in the Hidden Geothermal System of Acozulco Puebla (México) by using a Geochemometric Modeling*, Proceedings World Geothermal Congress.
14. Santoyo Gutiérrez, E. R.; Almirudis, E.; Pérez-Zárate, D.; Guevara, M.; Portugal, E.; García-Mandujano, E.O.; Santos Raga, G. (2020). *The Origin of Radon Anomalies along Geological Structures and Degassing Pathways of the Geothermal System of Acozulco, Puebla (México)*, Proceedings World Geothermal Congress.



Anexo C. Egresados de excelencia

Anexo C1. Alumnos graduados

Doctorado

1. Odín Reyes Vallejo. "Desarrollo de óxidos metálicos para aplicaciones fotovoltaicas, fotoelectroquímicas y fotocatalíticas". Director: Dr. Sebastian Joseph Pathiyamattom. 24 de enero de 2020 (9:30 horas).
2. Carlos David Ramos Vilchis. "Fabricación y caracterización de celdas solares de silicio oscuro, utilizando diferentes estados de pasivación". Director: Dr. Aarón Sánchez Juárez. 24 de enero de 2020 (12:00 horas).
3. Martín Gregorio Reyes Banda. "CdS, CdSe y CdS/CdSe como capas Ventana para celda solar basada en CdTe y el estudio de la difusión de selenio y azufre". Director: Dr. Xavier Mathew. 23 de enero de 2020 (11:00 horas).
4. Guadalupe Pérez Morales. "Sustentabilidad de las plantaciones de jatropha curcas como materia primaria para la producción de biocombustibles: biodiesel y biomasa". Director: Dr. Jorge Marcial Islas Samperio. 24 de Enero de 2020 (11:00 horas).
5. Guillermo Antonio Huerta Miranda. "Estudio de sistemas bioelectroquímicos sobre electrodos modificados, para su aprovechamiento en dispositivos analíticos o de almacenamiento energético". Directora: Dra. Margarita Miranda Hernández. 23 de septiembre de 2020 (16:00 horas).

Maestría

1. Irene Yasmín Díaz Vázquez. "Análisis y validación de simulación numérica de intercambiadores de calor aire-tierra". Director: Dr. Jorge Alejandro Wong Loya. 10 de Enero de 2020 (18:00 horas).
2. Lucía Angélica Juárez Avalos. "Evaluación de un sistema de enfriamiento por absorción". Director: Dr. Wilfrido Rivera Gómez Franco. 13 de Enero de 2020 (10:00 horas).
3. Sonny Francisco Díaz Calderón. "Natural ventilation of a building at IER using CFD". Directora: Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros. 13 de Enero de 2020 (10:00 horas).
4. Dulce María Ruiz Gonzáles. "Cultivo Microalgal y análisis de la producción de metabolitos de alto valor bajo el concepto de biorrefinería". Directora: Dra. Adriana Margarita Longoria. 22 de Enero de 2020 (10:00 horas).
5. José de Jesús Gutiérrez Castañeda. "Materiales Electrocatalíticos para electrólisis en medio ácido". Director: Dr. Arturo Fernández Madrigal. 22 de Enero de 2020 (14:00 horas).



6. Octavio Gómez Montero. "Diseño e instrumentación de un banco de pruebas electromecánicas para aerogeneradores de baja potencia". Director: Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández. 22 de Enero de 2020 (10:00 horas).
7. José Gustavo Hernández Yepes. "Análisis de modelos globales y mesoescala en la evaluación del recurso eólico". Director: Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández y Dr. Adolfo Vicente Magaldi Hermosillo. 23 de Enero de 2020 (12:00 horas).
8. Ana Laura Sarracino Ortiz. "Wastewater microalgal biomass production in outdoor conditions: Biofuel feedstock and nutrient removal potential". Directora: Dra. Adriana Margarita Longoria. 24 de Enero de 2020 (12:00 horas).
9. José Manuel Olvera Orozco. "Electromagnetic stirring at milimetric scale". Directores: Dr. Sergio Cuevas García y Dr. Aldo Figueroa Lara. 13 de octubre de 2020 (10:00 horas). Virtual
10. Diego Arturo Canul Reyes. "Feasibility study of offshore wind energy in the gulf of Mexico". Director: Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández. 14 de octubre de 2020 (10:00 horas.)
11. Linda Guadalupe Canché Cab. "Estudio de los fenómenos climáticos y su influencia de una granja eólica para la región de Arriaga, Chiapas". Director: Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández. 20 de octubre de 2020 (10:00 horas).

Licenciatura

1. Ademir Rubí Méndez. "Evaluación del recurso eólico en un complejo de edificios, a través del análisis de la dinámica de fluidos computacional. Caso de estudio: IER-UNAM". Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dr. César Ángeles Camacho. 2020-01-29.
2. Karen Sánchez Sánchez. "Modelado de nuevos ciclos termodinámicos para la producción de potencia y refrigeración de manera simultánea". Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dr. Wilfrido Rivera Gómez Franco. 2020-02-13.
3. Lucero Clarisa Betancourt García. "Simulación con Radiance de estrategias de iluminación natural en un espacio del IER". Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dr. Guillermo Barrios del Valle. 2020-05-12.
4. José Andrés Montaña Calvo. "Metodología para evaluar el estado del Desarrollo Sustentable en entidades federativas: Caso Morelos". Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio. 2020-05-21.
5. Sadoc Abisai García Hernández. "Mediciones Transitorias Eddy Covariance del Flujo de CO₂ Registradas en la Zona Geotérmica de Aocolco, Puebla: Análisis Estadístico Descriptivo". Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dr. Edgar Rolando Santoyo Gutiérrez. 2020-06-12.



6. Adrián Silva Caballero. “Topological impact of nano-electrodes on the structure of the electrical double layer and the differential capacitance”. Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables. Instituto de Energías Renovables. Dr. Marcelo Lozada y Cassou. 2020-06-30.
7. Leopoldo Maximiliano Hernández Díaz. Titulación Mediante Estudios de Posgrado. 10 de marzo de 2020.
8. Sergio Fernando Rodríguez Contreras. Titulación Mediante Estudios de Posgrado. 10 de marzo de 2020.
9. Aarón Belman Martínez. Titulación por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico. 11 de noviembre de 2020.
10. Rodrigo Hernández Ramírez. Titulación por Totalidad de Créditos y Alto Nivel Académico. 1 de diciembre de 2020.

Anexo C2. Acciones para captar nuevos talentos

Anexo C2.1 20a. Escuela de Investigación en Energía

Las instituciones participantes en esta edición fueron:

- Instituto Politécnico Nacional
- Instituto Tecnológico de Salina Cruz
- Universidad Autónoma de la Ciudad de México
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Universidad Tecnológica Emiliano Zapata

Los estados participantes:

- Ciudad de México
- Estado de México
- Morelos
- Oaxaca
- Veracruz

Durante el evento se impartieron 23 charlas:

1. Bienvenida e información de los Posgrados, Dr. Eduardo Ramos Mora
2. Introducción a las Energías Renovables, Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
3. Innovación Social con Energías Renovables, Dra. Karla Cedano Villavicencio y Dr. Manuel Martínez Fernández



4. Mecánica de fluidos computacional con el método de la ecuación de Boltzmann en redes, Dr. Raúl Rechtman Schrenzel
5. Energía solar concentrada, Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
6. Secado solar de alimentos, Dra. Anabel López Ortiz
7. LaTA+: Laboratorio de Tecnologías Abiertas, Ing. Héctor Daniel Cortés González
8. Opciones de vinculación con el IER, Coordinación de Orientación y Formación Integral
9. Fundamentos de almacenamiento electroquímico: baterías iones de Li y Na, Dr. Óscar Andrés Jaramillo Quintero
10. Energía eólica, Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández
11. Química verde y conversión de energía, Dr. Sergio Alberto Gamboa Sánchez
12. Calentamiento solar de agua, Dr. Octavio García Valladares
13. Arquitectura bioclimática, Dr. Jorge Antonio Rojas Menéndez
14. La dinámica de fluidos en el aprovechamiento de las energías renovables, Dr. Sergio Cuevas García
15. Planeación energética, Dr. Jorge Marcial Islas Samperio
16. ¿Por qué todos debemos ser “data scientists”?, Dr. Guillermo Barrios del Valle
17. Semiconductores en energía solar, Dr. Karunakaran Nair
18. Aprovechamiento de microalgas en el contexto de biorrefinerías como transición a una bioeconomía circular, Dra. Adriana Margarita Longoria Hernández
19. Sistemas de ventilación natural, Dr. Vladimir Arturo Reyes Herrera
20. Energía azul, Dr. Mariano López de Haro
21. Escenarios futuros para las energías renovables, Fis. Juan Antonio Tonda Mazón
22. Panorama laboral desde la visión de un egresado, Mtro. Enrico Castro Grespan
23. Advances in residue biomass conversion channels: adsorption and biodiesel perspectives, Dr. Ugochukwu Patrick Okoye

Y se visitaron 10 laboratorios:

1. Horno Solar
2. Laboratorio Almacenamiento de Energía
3. Laboratorio de Bioenergía
4. Laboratorio de Calentadores Solares (Plataforma Solar)
5. Laboratorio de Edificaciones Sustentables
6. Laboratorio de Energía Eólica
7. Laboratorio de Hidrógeno
8. Laboratorio de Magnetohidrodinámica
9. Laboratorios de Secado Solar



10. Planta Piloto

Y se impartieron 2 talleres:

- Sistemas Fotovoltaicos conectados a la red: Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección
- Climatización de espacios aprovechando la energía geotérmica

Adicional a estas actividades, se llevó a cabo una presentación de carteles y la presentación de la compañía ICTUS Danza “Antología del imaginario”.

Anexo C2.2 21a. Escuela de Investigación en Energía

Las instituciones participantes en esta edición fueron:

- CIICAp-UAEM
- Facultad de Ciencias, UASLP
- Facultad de Ciencias, UNAM
- Instituto Tecnológico de Veracruz
- Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica
- Unidad Académica de Física de la Universidad Autónoma de Zacatecas
- Universidad Abierta y a Distancia de México
- Universidad Autónoma de Tamaulipas
- Universidad Autónoma de Zacatecas
- Universidad Autónoma del Estado de México
- Universidad Continental (Perú)
- Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
- UVM, Campus Villahermosa

Los estados y ciudades participantes:

México:

- Ciudad de México
- Estado de México
- Morelos
- San Luis Potosí
- Tamaulipas
- Veracruz
- Zacatecas



Perú:

- Arequipa
- Huancayo
- Junín
- Sicaya

Durante el evento se impartieron 15 charlas:

1. Bienvenida e información sobre los Posgrados, Dr. Eduardo Ramos Mora
2. Energías renovables y termodinámica, Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
3. Secado solar de alimentos y sus propiedades nutrimentales, Dra. Anabel López
4. Caracterización de módulos fotovoltaicos, Mtro. José Ortega Cruz
5. Efectividad de los modelos meteorológicos para representar el recurso eólico en México, Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández
6. Opciones de vinculación con el IER, Coordinación de Orientación y Formación Integral
7. Computación moderna y ahorro de energía, Dr. Yuriy Rubo
8. Producción de biocombustibles a partir de microalgas, Dra. Adriana Margarita Longoria Hernández
9. Celdas solares emergentes, Dra. Hailin Zhao Hu
10. Geotermia, Dr. Jorge Alejandro Wong Loya
11. Demanda social de la energía, Dr. Manuel Martínez Fernández y Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio
12. Ventilación natural en edificaciones, Dr. Vladimir Arturo Reyes Herrera
13. Tecnologías abiertas y LaTA+, Ing. Héctor Daniel Cortés González
14. Eficiencia energética, caso de estudio Edificio de Docencia del IER, Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros
15. Método de la ecuación de Boltzmann en redes, Dr. Raúl Rechtman Shrenzel

Y se compartieron 7 cápsulas de video realizadas en los siguientes laboratorios:

1. Laboratorio de procesamiento Solar de Alimentos
2. Laboratorio del Simulador Solar Continuo
3. Laboratorio de Sistemas Eólicos
4. Laboratorio de Bioenergía
5. Laboratorio de Celdas Solares Híbridas
6. Laboratorio de Tecnologías Abiertas
7. Laboratorio de Transferencia de Energía y Masa



Anexo C2.3 Curso de inducción LIER

Como respuesta a la necesidad de ofrecer una adaptación de la comunidad estudiantil de primer ingreso al entorno específico de Temixco, Morelos, cada año se implementa un curso de inducción con múltiples aspectos, desde los académicos hasta los habitacionales. Esta actividad ha tenido un impacto positivo en la salud mental y ambiente cordial entre la comunidad estudiantil. Este año se realizaron esfuerzos para ejecutarlo a distancia, permitiendo de esta forma la participación de la LIER con sede en Juriquilla.

El programa de tutorías de pares (*Buddy Program*) tiene el objetivo de brindar una orientación y acompañamiento de estudiante a estudiante y apoyar en la integración de los y las alumnas de nuevo ingreso a su nueva comunidad académica. Este programa también se adaptó completamente a distancia, cuando en ediciones anteriores era una interacción mixta, a distancia y presencial.

Para las actividades mencionadas, se contó con la participación activa de 23 alumnos y 22 alumnas de semestres avanzados de ambas sedes, quienes recibieron capacitación para el uso de algunas plataformas digitales para la adaptación de las actividades de integración y de las actividades del Club de Matemáticas.

Como parte de este curso de inducción, se designaron tres seminarios virtuales de la LIER para proporcionarles información sobre el sistema bibliotecario, el uso de software y la Comisión de Género y Equidad:

- Título: “Unidad de Información, la Biblioteca del IER”
Impartido por: Mtro. Alberto Santos Zavaleta
Fecha: 26 de octubre
- Título: “Servicios de Cómputo en el IER”
Impartido por: Ing. Héctor Daniel Cortés González
Fecha: 9 de noviembre
- Título: “Presentación de la Comisión de Género y Equidad del Instituto de Energías Renovables (IER)”
Impartido por: Dr. Jesús Antonio del Río Portilla, Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina e Ing. José de Jesús Quiñones Aguilar
Fecha: 23 de noviembre



Anexo C3. Colaboración con otras instituciones

A continuación, se enlistan algunas instituciones nacionales e internacionales con las que el IER tuvo colaboración durante 2020, con un total de 113 estudiantes.

No.	Estado	Escuelas	Total estudiantes
1	Morelos	Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos	19
		Universidad Politécnica del Estado de Morelos	17
		Instituto Tecnológico de Zacatepec	14
		Universidad Autónoma del Estado de Morelos	14
		Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. Plantel Temixco	5
		Tecnológico de Monterrey	2
		Universidad del Valle de México	2
		Centro Universitario Aztlán	1
		Universidad La Salle Cuernavaca	1
		PREFECO José María Morelos y Pavón	1
2	Ciudad de México	UNAM FES Zaragoza	2
3	Estado de México	Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso	3
		Universidad Autónoma Chapingo	3
4	Chiapas	Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa	1
5	Guerrero	Universidad Politécnica del Estado de Guerrero	6



		Universidad Autónoma de Guerrero	1
6	Veracruz	Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica	4
7	Puebla	Universidad Tecnológica de Tehuacán	5
8	Tamaulipas	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	2
9	Hidalgo	Instituto Tecnológico Superior de Huichapan	3
10	Sinaloa	Instituto Tecnológico de Culiacán	2
		Universidad Politécnica de Sinaloa	1
		Universidad Tecnológica de Culiacán	1
11	Oaxaca	Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca	1
12	Michoacán	Instituto Tecnológico de Morelia	1
13	Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	1
Total de estudiantes			113

Las y los estudiantes externos recibidos en este año provenían desde nivel medio superior hasta maestría. El 94% procedían de 28 programas del nivel licenciatura, el 5% de nivel medio superior y el 1% de maestría.

Es de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables de donde provenía el mayor porcentaje de estudiantes (17%), seguido de la carrera de Ingeniería Electromecánica con 9%, en tercer lugar, de la carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental con 8%, en cuarto lugar, las carreras de Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Nanotecnología con 7% cada una y con un porcentaje de 5% la carrera de Ingeniería en Energía.



Anexo D. Posicionamiento de las ER en la sociedad

Anexo D1. Presencia en medios de comunicación

A continuación, se muestra un listado de entrevistas con la comunidad del IER durante 2020:

Radio

Se gestionaron 8 entrevistas de radio para distintas radiodifusoras con un alcance local y nacional:

Hot Hits Radio

1. Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina "El peligro de los mensajes conspirativos en whatsapp", 23 de junio de 2020 (Programa Salud y Vida).

Radio Indígena Comunitaria

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "El Sol: Energía limpia e ilimitada", 19 de agosto de 2020.

Radio Monterrey

1. Ing. Jorge Alberto Tenorio Hernández "Cambio de horario", 3 de abril de 2020.

Radio UNAM

1. Dr. Jorge Marcial Islas Samperio "Energías Renovables y la 4T", 29 de enero de 2020.
2. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Las energías renovables y el reciente decreto de la SENER", 18 de mayo de 2020 (Programa Prisma RU).
3. Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio "CTI en Energías Renovables", 28 de mayo de 2020 (Programa Habitare).
4. Dra. Guadalupe Huelasz Lesbros "Edificaciones sustentables", 4 de junio de 2020 (Programa Habitare).

Radio "A tiempo"

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Acuerdo energético de la SENER y CENACE", 21 de mayo de 2020.

Televisión

Se gestionaron 6 entrevistas para distintos programas de televisión que se transmiten a nivel local y nacional:



Hablemos de ciencia con Fefo

1. Dra. Julia Tagüeña Parga "El nuevo reglamento del SNI", 22 de diciembre de 2020.

Imagen TV

1. Dr. Octavio García Valladares "Los calentadores solares como una alternativa energética para el uso doméstico", 6 de mayo de 2020.

México Travel Channel

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Energías limpias", 3 de junio de 2020.

Programa Revolución Democrática 2.0

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "La política energética y las energías renovables", 10 de diciembre de 2020.

Subsecretaría de Educación Media Superior

1. Dra. Julia Tagüeña Parga "Las mujeres en ciencia I", 8 de diciembre de 2020. (Programa Jóvenes en Tv / Aprende en Casa II).

TV Mexiquense

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Beneficios de las energías renovables, impactos con el reciente Acuerdo emitido por la SENER e impactos con el Hoy No Circula por el tema del confinamiento", 2 de junio de 2020.

Prensa

Se gestionaron 36 entrevistas para distintos medios (en formato impreso y/o digital) de circulación local y nacional:

Agencia Cubana de Noticias

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "Experta mexicana aboga por colaborar con Cuba sobre matriz energética", 25 de enero de 2020.

Agencia EFE

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "Nueva política energética de México causa incertidumbre a empresas", 5 de junio de 2020.

Diario de Morelos

1. Dr. Jorge Alejandro Wong Loya "Universidades en Morelos se preocupan por fomentar las Energías Renovables", 17 de mayo de 2020.



2. Mtro. Mario Alejandro Millán Franco “Despierta coronavirus creatividad para protección”, 31 de mayo de 2020.
3. Dra. Hailin Zhao Hu e Ing. Ana Lilia César Munguía “Entregan Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación en Morelos”, 11 de agosto de 2020.

El Herald

1. Dra. Marina Elizabeth Rincón González “¿Un baño o un paseo? actividades en las que gasta energía tu mascota”, 9 de diciembre de 2020.

El País

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla “Acuerdo de la Cenace para suspender la entrada en operación de nuevas plantas de energía solar y eólica”, 7 de mayo de 2020.

El Sol de Cuautla

1. Dr. Manuel Martínez Fernández “Efectos de latermoeléctrica de Huexca a corto, mediano a largo plazo”, 18 de septiembre de 2020.

El Vigia

1. Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández “Política petrolera afectará a los más pobres”, 4 de febrero de 2020.

El Universal

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla “Problemas que están enfrentando hoy las energías renovables en nuestro país”, 31 de enero de 2020.
2. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla “Política energética del gobierno actual, posición respecto a las energías renovables”, 28 de febrero de 2020.
3. Dr. Sergio Cuevas García “Energía Oceánica”, 20 de marzo de 2020.
4. Dr. Arturo Fernández Madrigal “Energía del Hidrógeno”, 20 de marzo de 2020.
5. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla “Opciones actuales de movilidad de los trenes en el mundo y cómo podrían (o no) influenciar en el proyecto del tren maya”, 1 de julio de 2020.
6. Dra. Heidi Isabel Villafán Vidales “El futuro de la movilidad no está en el diésel”, 10 de julio de 2020.
7. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla y Dr. Alejandro Frank Hoeflich “Julia Tagüeña es una mujer y científica ejemplar”: Antonio del Río y Alejandro Frank”, 14 de julio de 2020.
8. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla “Manifestación de Impacto Ambiental del Tren Maya”, 16 de julio de 2020.



9. Dra. Julia Tagüeña Parga "Julia Tagüeña gana el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica", 20 de octubre de 2020.

Encuentro Internacional de Energía México 2020

1. Dr. Aarón Sánchez Juárez "Observan incertidumbre en energía renovables en la 4T", 5 de marzo de 2020.

Energía a debate

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "Llaman a difundir el uso del calor solar térmico en industrias", 2 de diciembre de 2020.

Forbes

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "México, de campeón a paria de energías renovables", 28 de diciembre de 2020.

Fundación Reuters

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Esfuerzos a nivel local en Mexico para combatir el cambio climático", 17 de enero de 2020.

Gaceta UNAM

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Fuentes renovables de energía, más económicas que las fósiles", 19 de noviembre de 2020.
2. Dr. Roberto Best y Brown "Nombran a Roberto Best y Brown decano de Energías Renovables", 21 de enero de 2021.

La Jornada

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "Postura energética del gobierno afecta inversiones: especialistas", 17 de noviembre de 2020.

Milenio

1. Dra. Julia Tagüeña Parga "Ex coordinadora advierte la centralización de políticas científicas del Conacyt", 8 de julio de 2020.

Portal Ambiental

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Urge transitar a una política energética sustentable en México", 19 de febrero de 2020.
2. Dra. Nadia María Salgado Herrera "La energía eólica permitiría a México cumplir con el ODS7", 18 de marzo de 2020.



Portal Cuestiones

1. Dra. Nadia María Salgado-Herrera "Electrónica de potencia aplicada en sistemas de conversión de energía eólica", 13 de marzo de 2020.
2. Dr. Jorge Marcial Islas Samperio "México y su posición como productor o potencia en energía limpia", 18 de mayo de 2020.

Portal Expok

1. Dr. Manuel Martínez Fernández "El funcionamiento de las termoeléctricas y su impacto al medio ambiente. Postura sobre el reinicio de trabajo de la termoeléctrica en Morelos", 11 de septiembre de 2020.

Revista Conacomee Informa

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio "Perfiles Karla Cedano, Presidenta de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)", edición septiembre-octubre 2020.

Revista Mexicana de Comunicación

1. Juan Tonda Mazón "Urge Juan Tonda Mazón la creación de un Sistema Nacional de Divulgadores de la Ciencia", núm. 145, enero-junio, 2020.

Revista Muy interesante

1. Dr. Jesús Antonio del Río Portilla "Las energías renovables, la descarbonización y el cumplimiento de metas al 2030 y 2050 del Acuerdo de París", 25 de mayo de 2020.

Unimexicali

1. Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández "Hablar de energía es hablar de desarrollo económico", 31 de enero de 2020.

Universidad de Birmingham

1. Dra. Karla G. Cedano Villavicencio y Dr. Manuel Martínez Fernández "Major new £1.3m project leads creation of sustainable energy systems across Latin America", 20 de noviembre de 2020.

Anexo D2. Divulgación y Difusión

Jornadas y Foros

Se participó en 5 jornadas de ciencia y tecnología, y 2 foros dentro y fuera del IER.



Jornadas de ciencia y tecnología

1. Un día de Pinta, realizado el 30 de enero de 2020 en las instalaciones del IER.
El programa “Un día de Pinta” es organizado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos. El IER participó como sede recibiendo a un grupo de 45 estudiantes de preparatoria, a quienes se les dio una charla sobre energías renovables y un recorrido por las instalaciones.
2. Primer Día Internacional del Divulgador de la Ciencia y la Cultura, realizado el 2 de octubre de 2020 de manera virtual.
En el marco del 1er. Día Internacional del Divulgador y la Divulgadora de la Ciencia y la Cultura (28 de septiembre de 2020), el Movimiento Archipiélago de las Ideas organizó una serie de actividades mediante sus “Islas”; el IER se sumó a estos esfuerzos y la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina llevó a cabo el taller “La hora de hacer composta”.
3. Primera Jornada Virtual del Conocimiento, realizada del 26 al 30 de octubre de 2020 de manera virtual.
Para el evento, organizado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, se gestionaron y llevaron a cabo las siguientes actividades mediante las cuentas de Facebook de: Museo de Ciencias de Morelos y Universidad Tecnológica Emiliano Zapata:
 - 1) Taller “Secado solar de alimentos”, en donde participó la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina. Fecha: 29 de octubre de 2020.
 - 2) Conferencia “Reusando las aguas residuales”, en donde participaron los doctores Dulce María Arias Lizárraga y Hugo Olvera Vargas. Fecha: 29 de octubre de 2020.
 - 3) Taller “¿Cómo hacer composta en casa?”, en donde participó la Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina. Fecha: 29 de octubre de 2020.
4. Jornada de Divulgación Científica UAM-Somedicyt, realizada el 4 de noviembre de 2020 de manera virtual.
El Fis. Juan Tonda Mazón participó en la 1era. Sesión de la Mesa Redonda titulada “Promoción de la cultura de la comunicación de la ciencia en las universidades”.
5. Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2020, realizada del 17 al 22 de noviembre de 2020 de manera virtual.
Para el evento se gestionaron y llevaron a cabo las siguientes actividades mediante las



cuentas de Facebook de: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universum y Museo de la Luz:

- 1) Video “Deflectometría schlieren: haciendo visible lo transparente”, realizado en colaboración con el Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM Campus Morelos. Fecha de transmisión: 20 de noviembre de 2020.
- 2) Conversatorio “Gigantes del aire: energía limpia”, en donde participó el Dr. Jesús Antonio del Río Portilla. Fecha: 20 de noviembre de 2020.
- 3) Conversatorio “La luz desde su transversalidad con la ciencia, el arte y la cultura”, en donde participó la Dra. Julia Tagüeña Parga. Fecha: 21 de noviembre de 2020.
- 4) Charlas “Los Influencers de tu vida”, en donde participó la Dra. Julia Tagüeña Parga. Fecha: 22 de noviembre de 2020.

Foros

1. Foro Virtual e Hispanoamericano de Periodismo Científico, realizado en el mes de mayo de 2020 de manera virtual.
La Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina asistió al “Foro virtual COVID19”, con la finalidad de conocer las prácticas periodísticas que se implementaron durante la pandemia.
2. FIL PAX a Puertas Abiertas, realizado del 21 al 27 de noviembre de 2020 de manera virtual.
El IER participó en este evento organizado por Editorial Terracota mediante su Facebook. La Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina impartió el “Taller para niños: prepara tu propio secador solar de alimentos” el 28 de noviembre de 2020.

Proyectos audiovisuales

Con la finalidad de crear contenidos para nutrir las redes sociales se produjeron los siguientes proyectos:

Serie “En Corto”

1. Hábitos para ahorrar energía en casa durante el aislamiento.



Productos resultado de la 21ª. Escuela de Investigación en Energía

1. Construcción de un sistema de conversión de energía mediante electrónica de potencia.
2. Determinación de azúcares reductores directos en alimentos.
3. Fabricación de shell de PCB para Arduino.
4. Importancia de la ventilación natural en edificaciones.
5. Medición de curva característica corriente-tensión de módulos fotovoltaicos con luz simulada.
6. Preparación de una celda solar a partir de soluciones químicas.
7. Producción de biodiésel a partir de aceite vegetal.

Laboratorio de Pruebas de Equipos de Calentamiento Solar

1. Sistemas solares termosifónicos
2. Sistema solar de convección forzada

Videos para divulgar el concepto de sustentabilidad

Para tomadores de decisiones:

1. Toma el rumbo sustentable
2. La dimensión Natural
3. La dimensión Social
4. La dimensión Económica
5. La dimensión Organizacional

Para jóvenes:

Toma el rumbo sustentable

1. La dimensión Natural
2. La dimensión Social
3. La dimensión Económica
4. La dimensión Organizacional

Charlas de divulgación

Durante 2020 se impartieron 8 conferencias y/o charlas de divulgación que se presentaron en distintos eventos:

1. El futuro de las energías renovables
Expositor: Fis. Juan Tonda Mazón
Evento: Semana de Investigación del IER



Fecha: 24 de enero de 2020

Modalidad: Presencial (IER)

2. Comunicación de la ciencia como profesión

Expositora: Lic. Daniela Paulina Juárez Bahena

Evento: Jornada de Vinculación, organizada por alumnos de 8vo. Semestre de la Lic. en Ciencias de la Comunicación de la Universidad La Salle Cuernavaca

Fecha: 25 de febrero de 2020

Modalidad: Presencial (Universidad La Salle Cuernavaca)

3. Y tú, ¿qué ves? Ilusiones ópticas

Expositor: Fis. Juan Tonda Mazón

Evento: Organizado por Concitep y Academia Mexicana de Ciencias

Fecha: 27 de febrero de 2020

Modalidad: Presencial (Museo del Ferrocarril, Puebla)

4. Matemáticas y pintura

Expositor: Fis. Juan Tonda Mazón

Evento: Organizado por Concitep y Academia Mexicana de Ciencias

Fecha: 28 de febrero de 2020

Modalidad: Presencial (Museo del Ferrocarril, Puebla)

5. Las tecnologías solares en el mundo actual

Expositora: Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina

Evento: Taller Go Solar online, organizado por el Grupo Scout 103

Fecha: 30 de julio de 2020

Modalidad: Virtual

6. Y tú, ¿qué ves? Ilusiones ópticas

Expositor: Fis. Juan Tonda Mazón

Evento: Organizado por la Universidad Politécnica de Tulancingo y la Academia Mexicana de Ciencias

Fecha: 18 de septiembre de 2020

Modalidad: Virtual

7. Hacia un futuro sustentable



Expositor: Dr. Jesús Antonio del Río Portilla

Evento: Webinar “Al encuentro del mañana”, organizado por la Dirección General de Orientación y Atención Educativa de la UNAM

Fecha: 29 de octubre de 2020

Modalidad: Virtual

8. Divulgación de la ciencia: una actividad inherente a la investigación científica

Expositora: Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina

Evento: Ciclo de conferencias de vinculación academia-industria, XV Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología

Fecha: 13 de noviembre de 2020

Modalidad: Virtual

Artículos publicados en los medios

El IER tuvo presencia en medios impresos y electrónicos con un total de 20 artículos publicados

Crónica

1. Fis. Juan Tonda Mazón “Julia Tagüeña: destacada divulgadora de la ciencia” (coautoría), 18 de agosto de 2020.

Eficiencia Energética - FIDE

1. Karla Graciela Cedano Villavicencio y T Robles-Bonilla “Mejores Prácticas Internacionales en materia de Políticas Públicas de Eficiencia Energética”, 2020.
2. Karla Graciela Cedano Villavicencio, Manuel Martínez Fernández y Óscar Sánchez Santillán “Evaluación de la pobreza energética en Latinoamérica”, 2020.

El Sol de Cuernavaca

1. Nicté Luna “El peligro de los mensajes conspiratorios”, 8 de julio de 2020.

ENERLAC

1. Karla Graciela Cedano Villavicencio, Araceli Hernández Granados, Dulce Becerra Paniagua, Evelyn B. Díaz Cruz y Horacio Martínez “Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Impacto social, ambiental, gestión y metodologías sobre su manejo”, 2020.

Hypatia

1. Dulce Kristal Becerra-Paniagua, Hailin Zhao Hu y Araceli Hernández Granados “Grafeno: un material mágico”, Hypatia No.65, Septiembre-diciembre de 2020.



Inventio

1. Julia Tagüeña Parga y Elizabeth Pollitzer “Ciencia, energía y género en los objetivos de desarrollo sostenible”, 2020.

La Ciencia, desde Morelos para el Mundo (La Unión de Morelos)

1. Nicté Y. Luna Medina “La demanda energética en tiempos de coronavirus”, 29 de marzo de 2020.
2. Evelyn B. Díaz-Cruz, Dulce K. Becerra-Paniagua, Araceli Hernández-Granados, Karla Cedano-Villavicencio y Horacio Martínez “Basura electrónica ¿Por qué es importante reciclarla?”, 12 de abril de 2020.
3. Dulce K. Becerra-Paniagua, Carlos Fabián Arias-Ramos y Araceli Hernández-Granados “Ciencia del bienestar en tiempos de COVID-19 (Primera parte)”, 27 de abril de 2020.
4. Carlos Fabián Arias-Ramos, Dulce K. Becerra-Paniagua y Araceli Hernández-Granados “Ciencia del bienestar en tiempos de COVID-19 (Segunda parte)”, 4 de mayo de 2020.
5. Juan Tonda Mazón “¿Cómo nos contagiamos de Covid-19?”, 25 de mayo de 2020.
6. Dulce K. Becerra-Paniagua “Los otros efectos del COVID-19: Un panorama ambiental”, 20 de julio de 2020.
7. Alberto Lifshitz y Juan Tonda “La tercera edad: la más afectada por Covid-19”, 20 de septiembre
8. Iván Lazcano y Nicté Luna “¿Cómo mantenemos la temperatura corporal constante?”, 20 de diciembre de 2020.

La Jornada

1. Fis. Juan Tonda Mazón “Secadores solares de alimentos”, 18 de enero de 2020.
2. Fis. Juan Tonda Mazón “Consume y produce la energía de tu casa”, 12 de julio de 2020.
3. Fis. Juan Tonda Mazón “Uso obligatorio de cubrebocas”, 24 de agosto de 2020.

Letras Libres

1. Julia Tagüeña, Adolfo Martínez Palomo y Antonio Lazcano Araujo “El momento crucial de la ciencia en México”, 1 de abril de 2020.

Revista C2, Ciencia y Cultura

1. Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina y Rafael López Sánchez “El universo microbiano en la fermentación del pozol”, 10 de octubre de 2020.



Producción radiofónica

Durante 2020 se continuó con la producción de 3 series radiofónicas:

1. Serie: La araña patona

Programas producidos durante 2020: 11 programas

Transmisión: En distintas radiodifusoras (se detalla en el apartado Participaciones semanales en medios)

Periodicidad: Semanal

2. Serie: En su tinta

Programas producidos durante 2020: 15 programas

Transmisión: En distintas radiodifusoras (se detalla en el apartado Participaciones semanales en medios)

Periodicidad: Semanal

3. Serie: Intermedios

Programas producidos durante 2020: 12 programas

Transmisión: Radio UNAM

Periodicidad: Cada jueves de 20:05 a 21:00 horas

Y se produjeron 10 cápsulas radiofónicas para divulgar el concepto de sustentabilidad:

Para tomadores de decisiones

1. "Un Mundo Sin Pobreza" de Miguel Amor Rodríguez Avelino

2. "Los nadie" de Ana Cristina Osorio Juárez

3. "Un haz de luz para Genovia" de Auda García Rodríguez

4. "El encuentro" de Erika Marcela Cano Silva

5. "Las horas de trabajo doméstico que no nos pagan" de Nicté Y. Luna Medina

Para jóvenes

1. "Buen provecho" de Ricardo Daniel Pérez

2. "Agregar al carrito" de Andrea Hernández Mendoza

3. "Local es sustentable" de Yara Dalia Bustillo Castillo

4. "No lo sé, piénsalo" de Deyaneira Saenz Pedroza

5. "El circo" de Ana Karen González García



Anexo D3. Eventos académicos para difundir a las energías renovables en la sociedad

Anexo D3.1 Primer Concurso Internacional de Minificción

Los ganadores y menciones fueron:

- Primer lugar
Daniel Frini “Usos prácticos de la fe”
- Segundo lugar
Diana Huicochea “Despertares”
- Tercer lugar
Israel A. Gutiérrez Nava “Bella (nota) durmiente”
- Menciones
 1. Sara Coca “La venganza de Neptuno”
 2. Diana Fernández Duque “Prendido”
 3. Angélica Santa Olaya “La mujer araña”
 4. Alberto Askenazi “Te dije que me esperarás”

Los cuentos ganadores se difundieron en la página de “En su Tinta”:
https://www.ier.unam.mx/ucc/en_su_tinta.html

Anexo D3.2 Café científico

Durante 2020 se realizaron 6 cafés científicos:

1. Buscando exoplanetas desde México
Invitada: Dra. Yilen Gómez Maqueo Chew
Fecha: 5 de marzo de 2020
Modalidad: Presencial
2. Economía y pobreza, enderezando el binomio
Invitada: Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio
Fecha: 26 de marzo de 2020
Modalidad: Virtual



3. Un nuevo virus emergente, el Coronavirus SARS-Cov2: Situación actual en México y en el mundo
Invitada: Dra. Susana López Charretón
Fecha: 2 de abril de 2020
Modalidad: Virtual
4. Medicamentos para la hipertensión y el COVID-19
Invitada: Dra. Marcia Hiriart Urdanivia
Fecha: 9 de abril de 2020
Modalidad: Virtual
5. Fake news y periodismo en pandemia
Invitada: Dra. Ruth A. Dávila Figueroa
Fecha: 16 de abril de 2020
Modalidad: Virtual
6. Impacto de las Medidas de Control en la evolución del brote COVID-19
Invitados: Dra. Mariana Vargas Magaña, Dra. Rosa Maria Vargas Magaña y Dr. Sebastien Fromenteau
Fecha: 23 de abril de 2020
Modalidad: Virtual

Anexo D3.3 Participaciones semanales en medios

Durante todas las semanas de 2020 el IER tuvo presencia en diferentes medios impresos/electrónicos y en radio:

- Radio Instituto Morelense de Radio y Televisión (102.9 FM, Cuernavaca)
Cápsulas de "La araña patona"
Frecuencia: lunes
Horario: 21:00 horas
- Radio Tecnológico de Celaya (89.9 FM, Celaya)
Cápsulas de "La araña patona"
Frecuencia: viernes
Horario: 14:00 horas
- Radio UNAM (96.1 FM, Ciudad de México)



Cápsulas de "La araña patona"

Frecuencia: sábado

Horario: 13:00 horas

- Radio Instituto Morelense de Radio y Televisión (102.9 FM, Cuernavaca)
Cápsulas de "En su tinta"
Frecuencia: lunes
Horario: 21:30 horas
- Radio UNAM (96.1 FM, Ciudad de México)
Cápsulas de "En su tinta"
Frecuencia: lunes y miércoles
Horario: 11:50 horas
- Radio Tecnológico de Celaya (89.9 FM, Celaya)
Cápsulas de "En su tinta"
Frecuencia: viernes
Horario: 9:30 horas
- La Unión de Morelos (periódico, Cuernavaca)
Nombre de la columna: Y sin embargo se mueve. Un científico o tecnólogo opina...
Frecuencia: miércoles
Publicaciones durante 2020: 38

Anexo D3.4 Talleres

En 2020 se diseñaron e implementaron 2 talleres:

- Taller "¿Cómo hacer composta?"
En este taller se describen los procesos biológicos que suceden al interior de una composta y se muestra cómo construir un compostero para casa.
- Taller "Secado solar de alimentos"
En este taller se describe cómo se deshidratan los alimentos con el sol y se muestra cómo se puede construir un prototipo a escala pequeña con fines didácticos.



Anexo D3.5 Participación en eventos

El IER participó en 1 evento para representar a la UNAM Campus Morelos:

1. Mega Ofrenda Virtual UNAM 2020, realizada del 1 al 8 de noviembre de 2020 de manera virtual.

Las siguientes áreas de Difusión de la UNAM Campus Morelos: Instituto de Ciencias Físicas, Centro de Ciencias Genómicas, Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas, Coordinación de Servicios Administrativos y el IER unieron esfuerzos para representar al Estado de Morelos en este magno evento organizado por la Dirección General de Atención a la Comunidad, la Facultad de Artes y Diseño, y la Coordinación de Difusión Cultural de la UNAM. Se diseñó una ofrenda con los elementos más representativos del Estado de Morelos y los visitantes podían visitarla de manera virtual y votar por su favorita mediante una estrategia en twitter.

Anexo D3.6 Eventos institucionales

1. Bienvenida Docencia 2020, realizada el 28 de enero de 2020 en las instalaciones del IER. El evento se llevó a cabo en coordinación con la LIER y el Posgrado, para dar la bienvenida a los alumnos de licenciatura, maestría y doctorado que ingresaron al ciclo escolar.
2. Campaña gratuita de esterilización canina y felina 2020, realizada el 7 de marzo de 2020 en Temixco, Morelos. El evento se realizó con apoyo de estudiantes de posgrado y trabajadores del IER. Se recibieron un total de 50 animales para esterilizarse y los gastos de la campaña fueron cubiertos gracias a donaciones de la comunidad del IER.
3. Tercer Informe de Actividades (segundo periodo), realizado el 8 de junio de 2020 de manera virtual. El evento tuvo como finalidad que el Dr. Jesús Antonio del Río Portilla presentara los avances logrados en el tercer año de su segundo periodo como Director del Instituto de Energías Renovables de la UNAM. Al evento asistieron de manera virtual directores del Campus Morelos UNAM y la comunidad del IER.
4. Bienvenida alumnos de Posgrado, realizada el 22 de septiembre de 2020 de manera virtual. El evento se organizó en colaboración con la Coordinación Académica del Posgrado, para darle la bienvenida a los estudiantes de maestría y doctorado al semestre 2021-1.



5. Bienvenida alumnos de la LIER, realizada el 24 de septiembre de 2020 de manera virtual. El evento se organizó en colaboración con la Coordinación Académica de la LIER, para darle la bienvenida a los estudiantes de licenciatura al semestre 2021-1.

6. Ceremonia de entrega de medalla y nombramiento al Dr. Roberto Best y Brown como Decano del IER, realizada el 15 de enero de 2021 de manera virtual. El evento se realizó para reconocer y agradecer la labor del Dr. Roberto Best y Brown como un miembro destacado de nuestra comunidad académica, que ha contribuido de manera esencial en la creación y consolidación de nuestro Instituto. Se contó con la presencia virtual de la comunidad del IER así como familiares y amistades del galardonado. Los colegas más cercanos presentaron una semblanza del Dr. Best y compartieron sus experiencias de colaboración. Para culminar el evento, la comunidad del IER expresó mensajes de agradecimiento y felicitación al Dr. Best mediante la plataforma Jamboard.

Anexo D3.7 Contenidos para el sitio web

- Se redactaron 3 notas para la sección “Noticias relevantes del IER” publicadas en el sitio oficial del IER.
- La Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación del IER desarrolló un “Micro sitio SeGesTec” (en versión español, inglés y francés) en donde durante el 2020 se publicaron 25 eventos del sector energético del IER, empresas, organizaciones y convocatorias nacionales e internacionales; y que albergó el Catálogo de Servicios Tecnológicos del IER para el sector empresarial.



Anexo E. Proyectos de investigación vigentes

Proyectos CONACYT

Título	Número	Responsable
Centro Mexicano de Innovación en Energía solar	207450	Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
Clúster de biocombustibles sólidos para generación térmica y eléctrica	CeMIE Bio 246911	Dr. Fabio Luigi Manzini Poli
Desarrollo de generadores eléctricos de inducción para el aprovechamiento de la energía de corrientes, mareomotriz y de oleaje	CeMIE Océano 249795	Dr. Sergio Cuevas García
Desarrollo de nuevos materiales para celdas de combustible tipo PEM (polymer electrolyte membrane)	42146	Dr. Joseph Sebastian Pathiyamatton
Edificios demostrativos de diseño bioclimático en clima cálido subhúmedo en el Instituto de Energías Renovables- IER	291600	Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros
Estudio de semiconductores a base de kesteritas para su aplicación en celdas fotovoltaicas	236978	Dr. Joseph Sebastian Pathiyamatton
Estudio mediante teoría de muchos cuerpos de la adsorción / confinamiento de partículas coloidales en / por superficies de diferentes geometrías	169125	Dr. Marcelo Lozada y Cassou
Estudio teórico experimental de inestabilidades de flujos magnetohidrodinámicos	240785	Dr. Sergio Cuevas García



Fortalecimiento del campo de energía eólica en el programa de Doctorado en Ingeniería campo de conocimiento en Energía con sede en el Instituto de Energías Renovables	272063	Dr. Osvaldo Rodríguez Hernández
Rompimiento de simetría en condensados de bosones y laser polaritónico	251808	Dr. Yuriy Rubo
Síntesis de nanopartículas y desarrollo de películas delgadas de fész a partir de un tinte de este compuesto	238869	Dra. Nini Rose Mathews
Sistema concentrador solar fresnel en ambiente operativo para generación sustentable de vapor industrial (SolFreSS)	268823	Dr. Óscar A. Jaramillo Salgado
Apoyo para mantenimiento de equipo analítico de microscopia electrónica y espectrofotometría	314901	Dr. Antonio Jiménez González
Primer Congreso Nacional en Secado y Cocción Solar de Alimentos	311079	Dr. Octavio García Valladares
Estudio experimental y teórico de sistemas fotónicos usando técnicas de termografía	552287	Dra. Argelia Balbuena Ortega y Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
Develando el Origen de los Procesos Faradaicos en Sistemas Rápidos de Almacenamiento Electroquímico de Energía	21077	Dr. Ana Karina Cuentas Gallegos
Generación de modelos para el desarrollo sustentable de pueblos mágicos, caso de estudio: Tlaxco, Tlaxcala	207450/P76	Dr. Hugo Olvera Vargas



Desarrollo de un secador solar tipo invernadero con base en un estudio previo realizado en un prototipo	207450/P90	Dra. Anabel López Ortiz
Desarrollo e implementación de secador solar híbrido de cámara rotatoria para café en el estado de Chiapas	207450/P97	Dr. Joseph Sebastian Pathiyamattom
Tecnología solar para obtención de productos con valor agregado mediante procesamiento hidrotermal	207450/P120	Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
Validación de estrategia para Empoderamiento mediante aprovechamiento energía solar	207450/P70	Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio
Sistema de intemperismo natural para evaluar el desempeño de polímeros plásticos	231134	Dr. Óscar A. Jaramillo Salgado

Proyectos DGAPA (PAPIIT y PAPIME)

Título	Número	Responsable
Diseño de electrodos modificados para el aprovechamiento energético de sistemas bioelectroquímicos	IN204218	Dra. Margarita Miranda Hernández
Investigación sobre la incorporación de Ge en la red de $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ para desarrollar películas absorbedoras de celdas solares más eficientes	IN102718	Dr. Xavier Mathew / Mtro. Gildardo Casarrubias Segura
Laboratorio modular de transferencia de calor	PE112318	Dr. Guillermo Barrios del Valle



Comunicación oral y escrita aplicada al concepto de "sustentabilidad"	PE218020	Mtra. Nicté Yasmín Luna Medina
Membranas de carbono y de híbridos de carbono para desalación	IN103718	Dra. Marina E. Rincón González
Producción de bioaceites a través del uso de Microalgas y energía solar concentrada	IN110118	Dra. Heidi I. Villafán Vidales
Síntesis de nanopartículas de $Cu_2Zn(Sn_{1-x}Ge)_S_4$ y desarrollo de un tinte para depositar películas delgadas para aplicaciones en celdas solares	IN104518	Dra. Nini Rose Mathews
Tecnología solar para el tratamiento de aguas residuales procedentes de la industria	IT101118	Dr. Antonio Jiménez González
Comprensión y Diseño de Materiales basados en carbón solar para aplicaciones Ambientales y de Almacenamiento de Energía	AG100720 BG100720 CG100720	Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
Desarrollo de un videojuego para la enseñanza-aprendizaje de conceptos fotovoltaicos	PE102820	Dra. Hailin Zhao Hu



Diseño de prototipos y Manual de actividades experimentales para la LIER	PE110319	Dr. Jorge Alejandro Wong Loya
Desarrollo de prácticas de solar térmica y materias afines	PE110520	Dr. Carlos Alberto Pérez Rábago
Obtención de gas de síntesis y biochar para la remediación de suelos contaminados a partir de energía solar altamente concentrada	AG100919	Dr. Claudio Alejandro Estrada Gasca
Modelado, simulación en tiempo real y validación a escala, en integración de accesos de energía renovables distribuida basados en sistemas de energía eólica en redes eléctricas	IA102520	Dra. Nadia María Salgado Herrera
Estudio teórico de la difusión electrónica en la interfaz perovskita/carbono para aplicaciones en dispositivos compuestos de conversión y almacenamiento de energía	IA102820	Dr. Jesús Muñiz Soria
Mejoramiento de bioglicerol a sustancias químicas finas utilizando catalizadores heterogéneos derivados de biomasa residual	IA203320	Dr. Ugochukwu Patrick Okoye
Estudios sobre la estabilidad fotovoltaica de celdas solares de perovskitas híbridas	IN102619	Dra. Hailin Zhao Hu
Condensados polaritónicos para simulación y computación cuántica	IN106320	Dr. Yuriy Rubo



Sistemas híbridos de fibras de carbón con grafeno para sistemas de almacenamiento de energía	IN109019	Dra. María del Rocío Nava Lara
Desarrollo de catalizadores para fotoreducción de CO ₂ recuperado de biogas	IN109319	Dr. Joseph Sebastian Pathiyamattom
Ventilación natural para la eficiencia energética en edificaciones	IN109519	Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros
Celdas solares de sulfuro de estaño	IN109719	Dra. Nair Santhamma Maileppallil Thankamma
Preparación y caracterización de películas absorbedoras de metales calcogenuros, elaborados por electrodeposición, para la preparación de celdas solares	IN111320	Dr. Arturo Fernández Madrigal
Complejidad y fluidos	IN112719	Dr. Raúl Mauricio Rechtman Schrenzel
Prototipos de módulos fotovoltaicos funcionales de sulfuro selenuro de antimonio	IT101220	Dr. Karunakaran Nair Padmanabhan Pankajakshy



Desarrollo y evaluación de intercambiadores de calor y masa con membranas semipermeables para sistemas de enfriamiento por absorción	IT100920	Dr. Wilfrido Rivera Gómez Franco
Desarrollo e implementación de un banco de prueba y protocolo para el estudio del efecto de potenciales inducidos sobre el desempeño eléctrico de módulos fotovoltaicos de silicio cristalino	IT101720	Dr. Aarón Sánchez Juárez
Desarrollo de un convertidor de frecuencia para la mitigación de las emisiones de flicker en aerogeneradores de baja potencia	IT102220	Dr. Óscar Alfredo Jaramillo Salgado
Modelado de transporte radiativo para escalamiento de reactores fotocatalíticos y fotobiológicos	TA100720	Dr. Patricio Javier Valadés Pelayo
Estudio de propiedades nutrimentales y nutraceuticas de alimentos procesados con tecnología solar: Cocción y secado solar	TA200320	Dra. Anabel López Ortíz

Ingresos extraordinarios

Título	Proyecto	Responsable
Desarrollo de captadores solares de baja y mediana temperatura para calor de proceso industrial	PRODETES 2017	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza
Asesoría en la Ingeniería-Desarrollo tecnológico de mini helióstato y del receptor en el Sector Industrial	PRODETES 2018	Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes



Desarrollo de Procedimientos y criterios de evaluación técnica para sistemas de calentamiento solar	NORMEX	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza
Asesoría, Supervisión y Capacitación en el proceso de instalación de la Planta de Generación de Electricidad de 1.0 MW basada en Tecnología Fotovoltaica para el Centro de Gobierno del Edo. de Guerrero, en Acapulco Gro.	Edo. Guerrero	Dr. Aarón Sánchez Juárez
Evaluación del desempeño eléctrico, espectroscopia infrarroja y electroluminiscencia de la Planta de Generación de Electricidad de 1.0 MW. Basada en tecnología fotovoltaica (pgef1.0)	PÉREZ JAUREGUI	Dr. Aarón Sánchez Juárez
Proyecto para la Investigación de Estadísticas e Indicadores de Género del Sector	CN-PUES	Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
CLAF Convenio en moneda extranjera	CLAF	Dr. Jesús Antonio del Río Portilla
Cursos de capacitación a productores agropecuarios en secado solar y tecnologías termosolares	SECAMPO 2019	Dr. Octavio García Valladares
Capacitación en Secado Solar y Tecnologías Termosolares	SECAMPO2	Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio
Colaborar con la empresa GCL Comunicaciones para la elaboración de un estudio académico que presente viabilidad del uso de etanol en la gasolina en México	GCL COMUNICACIONES	Dr. Manuel Martínez Fernández



Anexo F. Integración de la comunidad: Eventos para fomentar la igualdad en todos sus ámbitos

La Comisión de Equidad y Género (CEyG) del IER busca promover el trato equitativo y respetuoso entre todos los miembros de la comunidad del IER y fomentar una cultura de no discriminación, de acuerdo a los principios universitarios. Una de sus funciones principales es promover en nuestra comunidad el conocimiento y la implementación de las normas que regulan la equidad de género en la UNAM. Con este fin la comisión lleva a cabo diversas actividades. En particular, durante el 2020 se llevaron a cabo las siguientes:

Actividades en el marco de la Jornada Universitaria por la Equidad de Género 2020

- Conferencia: "La objetividad encarnada: el género y su impacto en la producción de conocimiento científico"
Impartió: Dra. Lucía Ciccía, del Centro de Investigación y Estudios de Género de la UNAM
Fecha: 6 de marzo
- Taller: "La repercusión de la masculinidad tradicional en nuestro andar"
Impartieron: Mtro. Eduardo Ávila Barrientos y el Psic. Luis Manuel Hernández Correa
Fecha: 9 de marzo

Seminarios virtuales

- Título: "Coordinación para la Igualdad de Género: Contexto y ejes de actuación"
Impartió: Dra. Tamara Martínez Ruiz, Coordinadora para la Igualdad de Género de la UNAM (CIGU)
Fecha: 28 de agosto
- Título: Seminario virtual: "La masculinidad y el trabajo con hombres en la UNAM a favor de la igualdad de género"
Impartió: Mtro. Rubén Hernández Duarte, Director de Inclusión y Prácticas Comunitarias de la Coordinación para la Igualdad de Género, UNAM
Fecha: 4 de septiembre
- Título: "Presentación de la Comisión de Género y Equidad del Instituto de Energías Renovables (IER)"
Impartieron: Dr. Jesús Antonio del Río Portilla, Director del IER, M.F.C. Nicté Yasmín Luna Medina, Adscrita a la Unidad de Comunicación de la Ciencia e Ing. José de Jesús Quiñones



Aguilar, Técnico Académico del IER

Fecha: lunes 23 de noviembre

Ciclo de seminarios virtuales en conmemoración del Día Internacional para la Erradicación de la Violencia contra las Mujeres.

- Título: La nueva Defensoría de los derechos universitarios y atención de la violencia de género
Impartió: Dra. Guadalupe Barrena, Titular de la Defensoría de los Derechos universitarios de la UNAM
Fecha: 13 de noviembre
- Foro: La diversidad de ser mujer
Impartieron: Psic. Lúa Cruz Castañeda, Jefa de la Unidad Psicológica del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM, Psic. Fabiola del Jurado Mendoza, Integrante del Consejo de Mayoras de la CONAMI y Docente de la Facultad de Psicología de la UAEM y Mtra. Eloísa Nieto Ayala, Doctorante de Filosofía de la UNAM.
Fecha: 20 de noviembre
- Título: Algunos conceptos clave para pensar la violencia económica contra las mujeres
Impartió: Dra. Laura Rosales Ponce de León
Fecha: 27 de noviembre

En el marco del programa de Personas Orientadoras Comunitarias (POCs), se sumó una persona más a este programa, contando con 7 POCs en nuestro instituto. Todas las POCs continuaron con la capacitación que les brindó la Oficina de la Abogacía General.

El 2 de diciembre el Consejo Interno aprobó el cambio de nombre de la CEyG, a partir de esa fecha se denomina “Comisión Interna para la Igualdad de Género” en conformidad con los Lineamientos generales para guiar la conformación y el funcionamiento de las Comisiones Internas para la Igualdad de Género en entidades académicas y dependencias universitarias de UNAM, publicados el 17 de noviembre de 2020 en Gaceta UNAM.

Por su parte, la SGesTEC colaboró en la difusión del 10º Aniversario de los “Principios de empoderamiento de las mujeres”.