

2021-2022

INFORME DE ACTIVIDADES

INSTITUTO
DE FÍSICA

Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido

INSTITUTO DE FÍSICA





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Alfredo Sánchez Castañeda
Abogado General

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria de Desarrollo Institucional

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
*Secretario de Prevención, Atención
y Seguridad Universitaria*

Dr. William Henry Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

INSTITUTO DE FÍSICA

Dra. Cecilia Noguez Garrido
Directora

Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre
Secretario Académico

Lic. Delia Angélica O'Reilly Haro
Secretaria Administrativa

Dr. César Leonardo Ordóñez Romero
*Secretario Técnico de Cómputo y Tecnologías
de Información y Comunicación*

Dr. Jaime Pérez Rodríguez
*Secretario Técnico de Desarrollo y
Mantenimiento de Instrumentación Científica*

Arq. Sofía Benítez Rosete
Secretaria Técnica de Mantenimiento y Obras

Dr. Adolfo Cordero Borboa
Jefe del Departamento de Estado Sólido

Dr. Víctor Romero Rochín
Jefe del Departamento de Física Cuántica y Fotónica

Dr. José Luis Ruvalcaba Sil
Jefe del Departamento de Física Experimental

Dr. Javier Miranda Martín del Campo
Jefe del Departamento de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación

Dr. Rolando Castillo Caballero
Jefe del Departamento de Física Química

Dra. Myriam Mondragón Ceballos
Jefa del Departamento de Física Teórica

Dr. José Guadalupe Pérez Ramírez
Jefe del Departamento de Materia Condensada

Dr. Gerardo García Naumis
Jefe del Departamento de Sistemas Complejos

Dra. Rosario Paredes Gutiérrez
Coordinadora Docente

Lic. América Alejandra Cortés Valtierra
Coordinadora de la Biblioteca "Juan B. de Oyarzábal"

Mtra. Victoria Pamela Silva Domínguez
Coordinadora de la Unidad de Vinculación

Dr. Arturo Rodríguez Gómez
Coordinador del Laboratorio Central de Microscopía

M. en I. Jorge Israel Cruz Morales
Coordinador del Laboratorio de Electrónica

M. en C. César Gustavo Ruiz Trejo
Responsable de la Oficina de Seguridad Radiológica

L. I. Neptalí González Gómez
Responsable de la Unidad de Voz y Datos

ÍNDICE

Presentación | 8

Misión y Objetivos | 14

Misión | 15

Objetivos | 15

Estructura | 18

Organización y Organigrama | 19

Organización Académica | 23

Contrataciones | 36

Comisiones y Representantes Institucionales | 37

Producción Académica | 42

Publicaciones | 43

Formación de Recursos Humanos y Docencia | 54

Difusión y Divulgación | 64

Intercambio Académico y Sabáticos | 68

Colaboraciones Internacionales | 70

Premios y Reconocimientos | 71

Vinculación con la Sociedad, Gobierno y Sector Productivo | 74

Financiamiento a la Investigación | 75

Actividades Académicas Departamentales		78
Estado Sólido		79
Física Cuántica y Fotónica		84
Física Experimental		86
Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación		93
Física Química		96
Física Teórica		100
Materia Condensada		104
Sistemas Complejos		109
Unidades de Apoyo		112
Laboratorio Central de Microscopía		113
Laboratorio de Electrónica		117
Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación		118
Coordinación Docente		120
Biblioteca “Juan B. de Oyarzábal”		122
Unidad de Comunicación IF		124
Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento		128
Secretaría Administrativa		131
Secretaría Técnica de Mantenimiento de Infraestructura y Obras		135
Secretaría Técnica del Taller de Instrumentación		138
Seguimiento del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023		140
Obituario 2022		148
Fernando Alba Andrade (1919-2021)		149
María Esther Ortiz y Salazar (1936-2021)		153
Héctor Octavio Murrieta Sánchez (1945-2021)		155
Rebeca Trejo Luna (1950-2022)		156
Carmen Josefa Luciana Varea Gilabert (1942 -2022)		157

ANEXO A

Comisiones y representantes institucionales		159
Representantes Institucionales		165

ANEXO B

Artículos Arbitrados		166
Memorias in-extenso		205
Artículos de Divulgación		207
Reportes Técnicos		209

Anexo C

Cursos impartidos		213
-------------------	--	-----

ANEXO D

Tesis		231
-------	--	-----

ANEXO E

Trabajos en congresos		242
-----------------------	--	-----

ANEXO F

Seminarios y Coloquios		264
------------------------	--	-----

ANEXO G

Premios Juan Manuel Lozano Mejía		279
----------------------------------	--	-----

PRESENTACIÓN

El Instituto de Física (IF) se fundó en 1938, bajo la iniciativa del Ing. Ricardo Mónges López. Sus primeras instalaciones se ubicaron en el Palacio de Minería. A lo largo de sus 84 años de existencia, el IF ha logrado consolidarse, como la institución de mayor importancia en nuestro país en esta rama de la ciencia, gracias a sus importantes contribuciones científicas, a su presencia en la docencia y a la difusión de la cultura, tanto en el ámbito nacional como internacional. De acuerdo con la base de datos Web of Science, sus académicos han contribuido con más de 7,500 publicaciones en revistas indizadas.

Desde su fundación, 13 de sus investigadores han sido distinguidos como Investigadores Eméritos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de los cuales, actualmente cuatro se encuentran activos. Adicionalmente, 20 de sus investigadores han sido distinguidos como Investigadores Eméritos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), tres de ellos recientemente. De estos últimos, 10 continúan activos en mayo de 2022. En los últimos 20 años se han graduado bajo la tutoría de académicos del IF, más de 750 estudiantes de licenciatura, cerca de 500 estudiantes de maestría y se han formado alrededor de 300 doctores. A lo largo de su existencia, la planta académica y los estudiantes asociados han recibido múltiples reconocimientos y distinciones nacionales e internacionales, tales como el Príncipe de Asturias y 13 Premios Nacionales en Ciencias y Artes.

El IF es una de las entidades con más investigadores en nuestra universidad. En marzo del 2022 cuenta con 116 personas en la categoría de Investigador, 53 en la de Técnico Académicos (TA) y cinco Cátedras CONACYT.

Con fundamento en la Legislación Universitaria, se presenta el Informe Anual de Actividades correspondiente al tercer año de la presente dirección. En éste se mencionan las actividades de investigación y docencia realizadas por el personal adscrito al IF durante el año 2021. Aquí se detallan los avances y logros académicos; así como las acciones académicas administrativas emprendidas en el periodo de mayo 2021 a abril de 2022.

El año 2021 continuó siendo un año influenciado por la pandemia, no obstante ello, en el Instituto de Física se adecuaron los lineamientos, programas y protocolos, con el objeto de que los académicos y administrativos pudieran tener acceso a las instalaciones de manera segura, y así desarrollar sus proyectos de investigación y demás actividades. Esto se refleja con el aumento de la productividad en todos los rubros respecto al año anterior. A un año de la pandemia y con la experiencia del año 2020, los académicos del IF cumplieron cabalmente su labor docente y de formación de recursos humanos, impartiendo cursos, seminarios de investigación y participación en exámenes de grado en el año 2021. Por su parte, el área administrativa continuó laborando

de manera comprometida, realizando en tiempo y forma todos los trámites de adquisiciones, manejo administrativo de proyectos, inventarios y pago de becas, entre otros trámites. Los contagios potenciales a la COVID-19 a los que el personal se expuso fueron contenidos y no se propagaron, gracias a las medidas adoptadas y al compromiso de toda la comunidad.

El IF es una de las entidades con más investigadores en nuestra universidad. Hasta marzo del 2022 cuenta con 116 personas en la categoría de Investigador, 53 en la de Técnico Académicos (TA) y cinco Cátedras CONACYT. El número de becarios posdoctorales durante el 2021 fue de 40, los cuales se incorporaron al IF principalmente a través de diversos programas de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así como otros proyectos nacionales y extranjeros. Respecto al número de estudiantes asociados al IF, durante el primer semestre en el 2021 (2021-2) se registraron en la Coordinación Docente 294 estudiantes asociados de todos los niveles, en tanto que en el segundo semestre (2022-1) el número de estudiantes registrados disminuyó ligeramente a 290. El número de estudiantes asociados durante el 2021, representa una disminución del orden del 14% respecto al año 2020. Esto

refleja el impacto que ha tenido la pandemia por la COVID-19 entre los estudiantes, por lo que el IF ha implementado un programa que busca apoyar al sector, como se detalla más adelante.

Por otra parte, el IF cuenta con 52 laboratorios de investigación, varios en proceso de consolidación y dos de ellos, el de *Semiconductores de Baja Dimensionalidad* y el de *Preparación de Muestras*, se instalaron durante el periodo que comprende este informe. De estos laboratorios, cuatro son Laboratorios Nacionales y el Laboratorio Central de Microscopía, es un laboratorio universitario en donde se realiza investigación de frontera y además da servicios a la comunidad, empresas y sociedad en general. Trece de sus investigadores y catedráticos participan de manera activa en grandes proyectos de colaboración en consorcios internacionales, tales como como: *A Large Ion Collider Experiment (ALICE)*, que forma parte del acelerador de partículas más grande construido; el *Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI)* el cual estudia la naturaleza y dinámica de la materia oscura, y la energía oscura a diferentes distancias, por mencionar algunos. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones del IF se realizan con estudiantes y colaboraciones pequeñas, en la que participan 113 investigadores y catedráticos. De acuerdo a la base de datos *Web of*

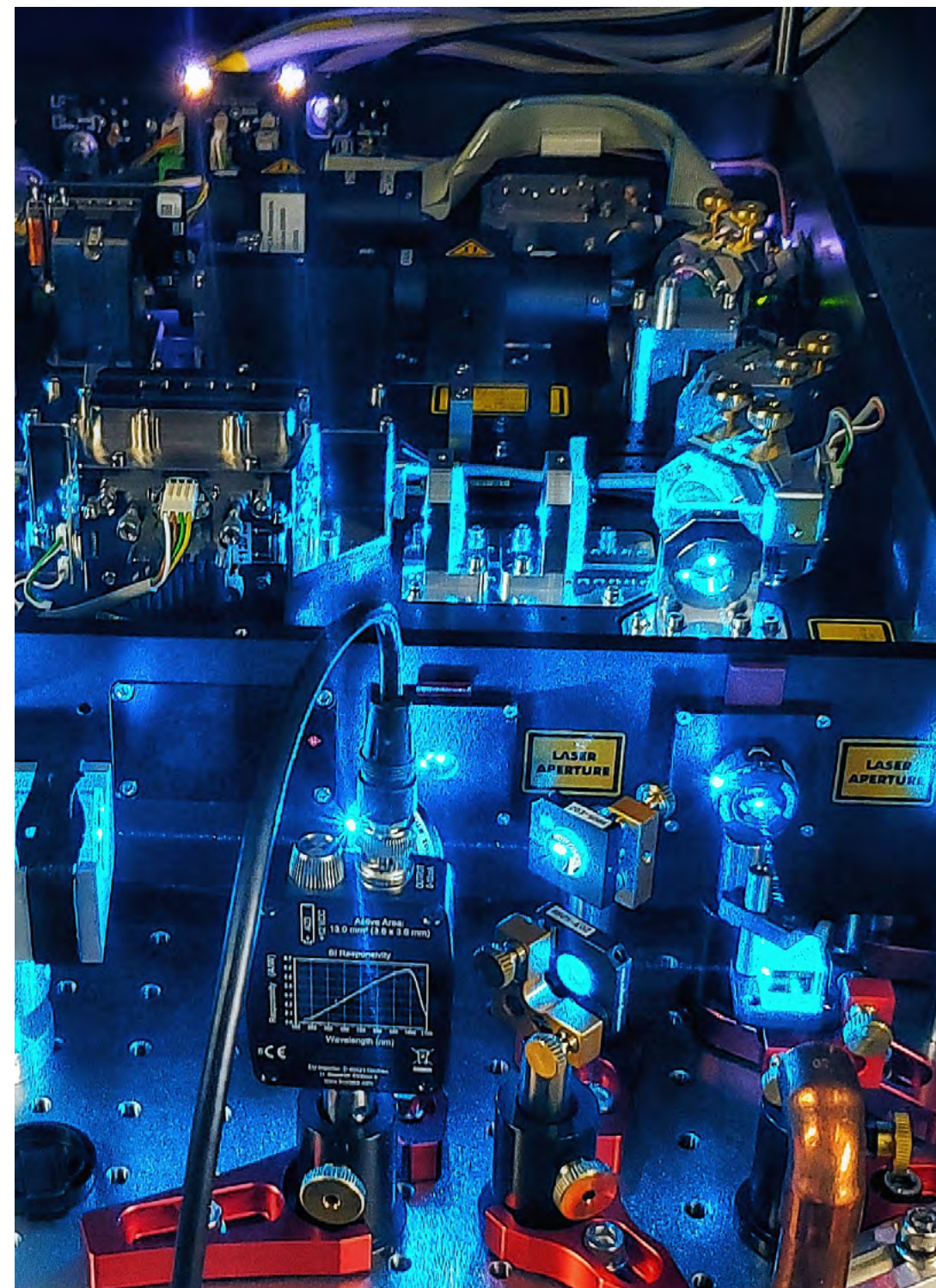
Science, el número de publicaciones de los investigadores que trabajan en los consorcios internacionales fue de 77 en el año 2021, representando casi el 23% del total de publicaciones durante el periodo. Esto representa un ligero aumento respecto al 2020, cuando se reportaron 65 artículos, lo que refleja la reactivación de estas colaboraciones

En el IF se llevan a cabo investigaciones en diferentes áreas de la física fundamental y aplicada, que cubren las diferentes escalas de la naturaleza que van desde las partículas subatómicas hasta escalas cosmológicas. Muchos de los proyectos que se desarrollan son de interés social. Algunos con un impacto casi inmediato y otros a largo plazo. Dentro del primer rubro tenemos estudios de movilidad en grandes ciudades, del patrimonio cultural, de temas de física médica y de aplicaciones de nanopartículas en el control y remediación del medio ambiente y de la salud. De igual forma, en el último año el IF continuó contribuyendo

En el IF se llevan a cabo investigaciones en diferentes áreas de la física fundamental y aplicada, que cubren las diferentes escalas de la naturaleza que van desde las partículas subatómicas hasta escalas cosmológicas.

en diversos proyectos relacionados a la COVID-19, ya sea con la publicación de artículos científicos, con el desarrollo de insumos e instrumentación. Es así como el IF confirma su liderazgo en la generación de conocimiento científico en las diferentes áreas de la Física, en la solución de problemas nacionales con impacto social y de interés mundial.

Durante el 2021 inició la vacunación, mitigando los efectos de la COVID-19, lo que propició la disminución de casos positivos de gravedad dentro de la comunidad y el aumento de las actividades presenciales en las instalaciones del IF. Esto se ve reflejado en un aumento en la productividad sustantiva de la planta académica del IF, con un total de 357 publicaciones, 329 reportadas en el base de datos *Web of Science*, de las cuales 314 están en revistas indizadas en el *Journal of Citation Reports (JCR)*. También se publicaron 25 memorias en extenso, se editó un libro, 14 capítulos de libros y tres artículos de divulgación. Considerando todos los productos publicados y revisados por pares, se alcanza un promedio de 2.95 publicaciones por investigador y catedrático. Considerando los artículos indizados en el *Web of Science*, se tiene un promedio de 2.72 artículos por investigador y catedrático. Estos números sin duda, representan promedios de los más altos alcanzados históricamente hasta el momento. Sin embargo, hablar de la calidad de las publicaciones es de suma importancia. Como un dato rápido, se puede consultar los cuartiles de las revistas en donde el 75% de los artículos indizados se publicaron en los primeros dos cuartiles. Proporción que también ha ido aumentando en los últimos años. Finalmente, también es importante mencionar el gran número de material electrónico que se generó, lo que comprende carteles virtuales, charlas, entrevistas, seminarios, coloquios, escuelas, mesas redondas, entre otros, y más de 100 videos. Sin duda, fue un año de gran compromiso por parte de la comunidad, reflejada en una actividad académica vertiginosa.



MISIÓN Y OBJETIVOS

MISIÓN

El IF tiene como misión realizar investigación en Física y áreas afines, formar personal altamente calificado a través de la docencia y la preparación de especialistas de alto nivel, difundir nacional e internacionalmente los conocimientos que se generan en el Instituto, e impulsar la difusión y vinculación de la ciencia con otras actividades culturales, intelectuales y productivas del país.

OBJETIVOS

El IF tiene los siguientes objetivos:

1. Realizar investigación en Física y áreas afines, mediante el desarrollo de programas de investigación originales y de calidad.
2. Participar activamente en labores docentes y de formación de personal altamente calificado, principalmente dentro de los programas de educación superior y posgrado de la UNAM, afines a la investigación que se realiza en el IF. Extender estas actividades a otras instituciones educativas del país y del extranjero.

3. Difundir los resultados de la investigación realizada en publicaciones, libros y otros medios de circulación nacional e internacional, así como la presentación de éstos en congresos y seminarios.
4. Contribuir al desarrollo de programas que atiendan problemas de interés nacional, con base en la investigación que se realiza en el IF.
5. Establecer y desarrollar infraestructura de laboratorios con la finalidad de impulsar la investigación y contribuir al desarrollo científico y tecnológico nacional.
6. Establecer convenios de vinculación para proporcionar asesoría científica, tecnológica y docente en las áreas de competencia del IF a los sectores público y privado que así lo soliciten, de acuerdo con las políticas de la UNAM y la disponibilidad de personal.
7. Promover la comunicación y divulgación del conocimiento científico al público en general, mediante medios impresos y electrónicos, conferencias, ferias y otras actividades relacionadas con la Física, entre otros.



ESTRUCTURA

ORGANIZACIÓN Y ORGANIGRAMA

La actual administración del IF desarrolla sus actividades con base al organigrama mostrado en la figura 2.1. Cuenta con una estructura de ocho departamentos que permiten llevar a cabo la labor académica del IF. Parte fundamental en la evaluación y planeación son las recomendaciones académicas que realizan el Consejo Interno y el Subcomité de Superación Académica, así como las dos comisiones externas, la Comisión Dictaminadora y la Comisión Evaluadora del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), cuyo funcionamiento dependen de la Secretaría Académica.

Entre las metas del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 se planteó, dado el crecimiento en los últimos años de sus instalaciones e infraestructura, la reorganización de la Secretaría Técnica del Taller Mecánico y Mantenimiento, la cual tenía a su cargo el desarrollo y mantenimiento de instrumentación científica, así como el mantenimiento de la infraestructura física y supervisión de obras. El IF cuenta con alrededor de 22 mil metros cuadrados de construcción y 70 espacios de laboratorios, además de oficinas, aulas, salones de seminarios, biblioteca, auditorio, entre otras instalaciones que requieren de mantenimiento preventivo y correctivo de

manera cotidiana. Por otro lado, esta misma Secretaría tenía a su cargo el desarrollo de diferentes piezas, que van desde su diseño y maquila, hasta su ensamblaje; las cuales forman parte de diversos experimentos de alta precisión que se desarrollan tanto en México como en otras partes del mundo. Siendo estas actividades totalmente distintas y con diferente grado de complejidad, a finales del 2019 dicha Secretaría se dividió en dos, las cuales tienen actividades independientes y bien definidas:

- Secretaría Técnica de Mantenimiento y Obras
- Secretaría Técnica de Desarrollo y Mantenimiento de Instrumentación Científica.

A esta última se incorporó el Laboratorio de Electrónica y se reforzó el desarrollo de instrumentación con la contratación de un Técnico Académico que apoya en el diseño mecánico y en electrónica. Con el Secretario Técnico de Instrumentación y el reforzamiento del Laboratorio de Electrónica, se pretende dar un impulso al desarrollo de instrumentación en problemas de frontera de la física. Para esto se han comenzado a implementar normas internacionales en el diseño de piezas, las cuales redundarán en el desarrollo y maquila de piezas más profesionales, reproducibles, de mayor precisión, entre otras cosas.

Por otro lado, con la Secretaría Técnica de Mantenimiento de Infraestructura y Obras, se planean y refuerzan las labores del mantenimiento de los siete edificios, áreas verdes y estacionamiento que componen la infraestructura del IF. Así como las instalaciones eléctricas, hidráulicas, de aire, plantas de emergencia, entre otras. Todo esto permite el funcionamiento y cuidado de toda la instrumentación y equipamiento científico. Se ha enfatizado en elaborar y seguir un programa de mantenimiento preventivo de todas las áreas del IF.

Adicionalmente durante la presente administración del IF, se reorganizó la Secretaría Técnica de Cómputo y Telecomunicaciones. Se migraron los equipos que apoyan desde el cómputo científico de alto rendimiento, hasta aquellos que albergan los servicios administrativos y académicos a un nuevo centro de datos, el cual se terminó de adaptar y que además cumple con los más altos estándares técnicos. De esta

forma, el antiguo centro de datos se remodeló y se adquirió mobiliario adecuado, de manera que ahora los TA asociados a esta secretaría y a la Unidad de Comunicación cuentan con un espacio colaborativo que les permite desarrollar de mejor manera su trabajo. Cabe mencionar que los integrantes de la Unidad de Comunicación, así como los de la Secretaría Técnica de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación estaban dispersos en diferentes edificios y contaban con oficinas improvisadas.

También forma parte del apoyo académico el Laboratorio Central



FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA IF EN ACTUALIZACIÓN DE LAS INSTANCIAS UNIVERSITARIAS CORRESPONDIENTES

Adicionalmente durante la presente administración del IF, se reorganizó la Secretaría Técnica de Cómputo y Telecomunicaciones.

estudiantes asociados y así, puedan representar los intereses de los académicos de la comunidad en lo general. El objetivo es el de mantener un puente con los diferentes programas en que participan los académicos del IF. Este año se deberán reforzar los vínculos con las diferentes facultades y escuelas para tener un mayor intercambio de estudiantes y así seguir proporcionando una formación de frontera a un número más grande de estudiantes de la UNAM.

Respecto a las funciones de las Secretarías que apoyan a la Dirección, la Secretaría Académica apoya a la Dirección del IF para dar seguimiento a las políticas internas con el fin de lograr objetivos de carácter general, que orienten el desarrollo académico y las actividades de investigación, con la finalidad de cumplir las funciones que tiene encomendadas el Instituto. Adicionalmente, la Secretaría Académica vigila la correcta aplicación de la normatividad establecida en relación con la contratación, concursos de oposición y diversos trámites académico-administrativos. Supervisa la operación y organización de las siguientes unidades de apoyo a la investigación: 1) Biblioteca 2) Coordinación Docente 3) Comunicación, y 4) Vinculación.

Por su parte, la Secretaría Administrativa, es la responsable de gestionar los recursos humanos, financieros y materiales, así como de otorgar los servicios necesarios al personal académico, de base y al de confianza del IF. El personal administrativo del IF está compuesto en este momento por 130 integrantes, de los cuales el 91% son de base. En los últimos años el crecimiento que ha tenido la plantilla académica, el aumento del número de proyectos financiados, y nuevas políticas establecidas en el uso de los recursos económicos, han incrementado la carga de trabajo. Por lo anterior, la actual administración del IF ha venido implementando mecanismos para alcanzar un mayor nivel de eficiencia en diversos trámites. Durante la pandemia y el trabajo híbrido, se tuvieron que implementar diferentes tipos de controles, para poder realizar estas labores bajo esta modalidad.

de Microscopía (LCM) el cual es un Laboratorio Universitario que da servicio técnico de análisis de materiales que se desarrollan en el IF del más alto nivel, da servicio a más de 25 proyectos de investigación al año, proporciona servicio a otras entidades de la UNAM, diversas instituciones académicas y gubernamentales, así como a empresas.

Cabe hacer mención que en el año 2019 el Consejo Interno aprobó la propuesta de la Dirección de fusionar el Subcomité de Superación Académica y el Comité de Docencia, dando origen al Comité de Docencia y Superación Académica, el cual quedó conformado por la persona a cargo de la Coordinación Docente, así como los diversos representantes de los académicos en las diferentes licenciaturas y posgrados en los cuales participa el IF en sus Consejos Académicos. El principal objetivo es que los integrantes de este Comité Académico sean un puente directo y den seguimiento al desarrollo de los

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Los ocho departamentos de investigación que conforman al IF son los siguientes, se indica el año de su fundación:

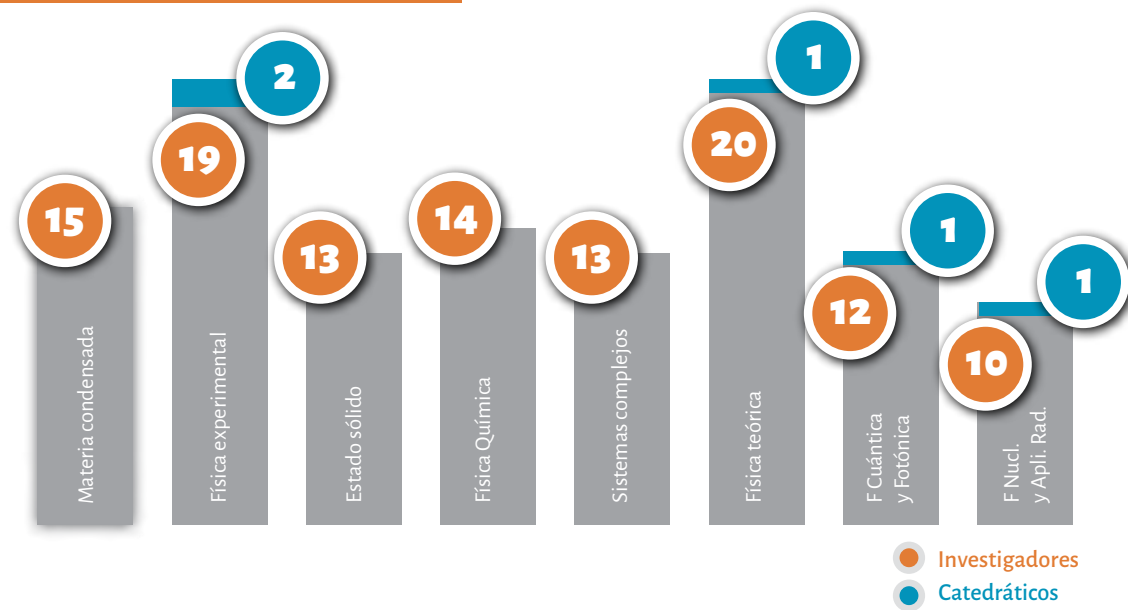
1. Estado Sólido, año 1962.
2. Física Cuántica y Fotónica, año 2018.
3. Física Experimental, año 1983.
4. Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación, año 2018.
5. Física Teórica, año 1939.
6. Física Química, año 1989.
7. Materia Condensada, año 1981.
8. Sistemas complejos, año 1990.

Durante el periodo que comprende este informe el número de investigadores, catedráticos CONACYT y técnicos académicos fue de 179, cuya escolaridad es la siguiente: 132 tienen doctorado, 22 maestría, 17 licenciatura y 3 no tienen grado. La distribución de las 116 personas y 5 catedráticos en los diferentes departamentos, así como su distribución por sexo se encuentra en la figura 2.2.

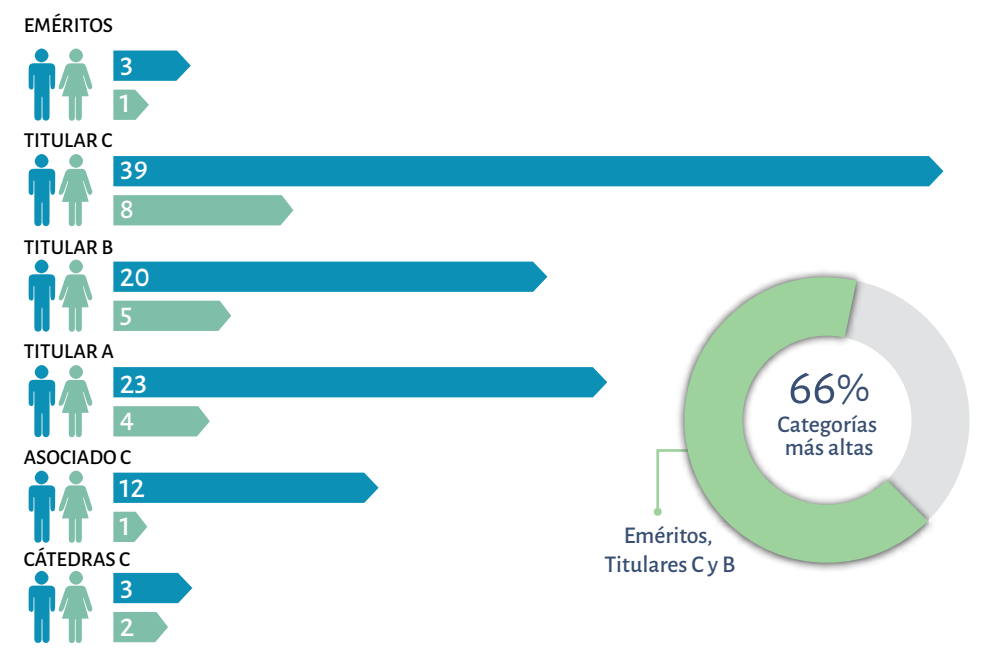
Respecto a las categorías académicas cuatro personas son Investigadores Eméritos, cabe indicar que en octubre del 2021 falleció la Investigadora Emérita María Esther Ortiz Salazar. En diciembre del año 2021, falleció el Dr. Héctor Octavio Murrieta Sánchez, Investigador Titular C. Considerando a estos dos académicos fallecidos, en la Figura 2.3 se aprecia que 47 personas tienen categoría de Investigadores Titular C, 25 Titular B, 27 Titular A y 13 Asociados C. Es decir, el 44% de los Investigadores son eméritos o titulares C. En la figura 2.3 también se aprecia la distribución por sexo en función de la categoría y la distribución por edades, siendo el promedio de 58 años en el mes de marzo de 2022.

Podemos observar que la distribución del número de Investigadores por departamento es irregular, destacan los departamentos de Física Teórica y Experimental,

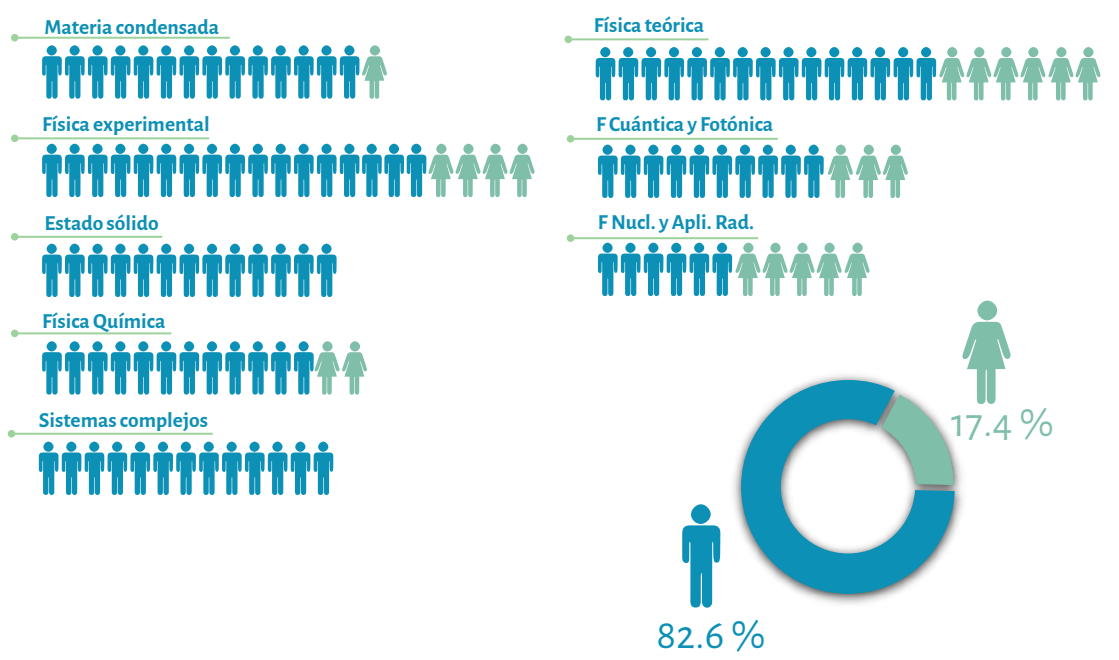
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS



NIVEL Y SEXO



SEXO



EDAD

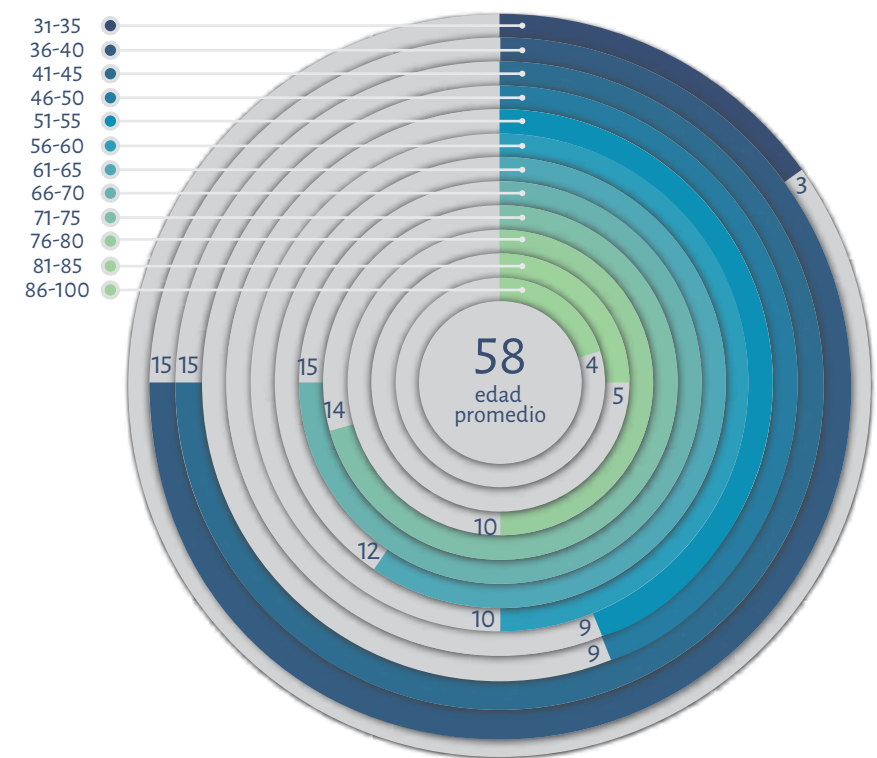


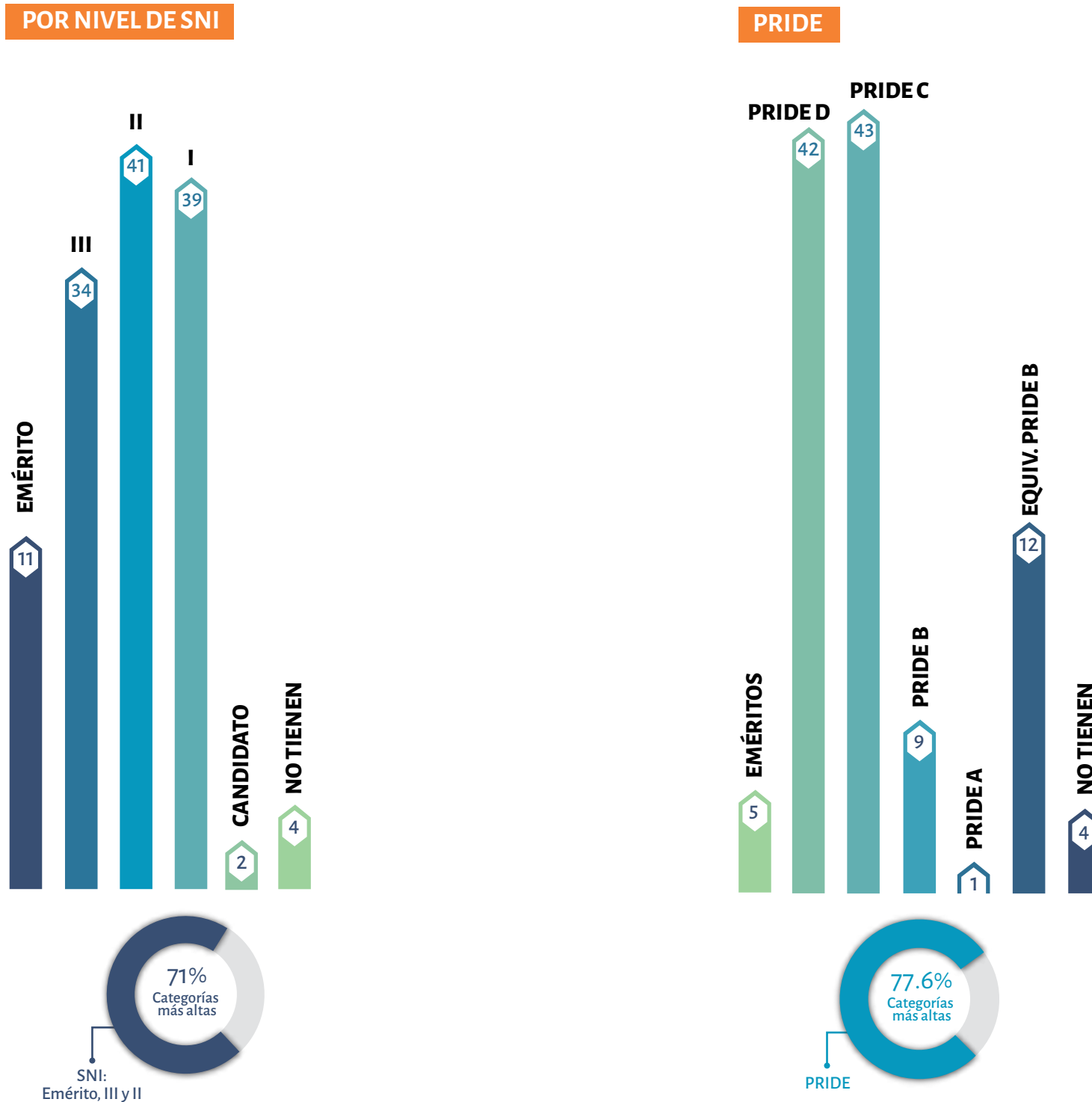
FIGURA 2.2. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE INVESTIGADOR Y CATEDRÁTICOS EN 2021

FIGURA 2.3. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE INVESTIGADOR Y CATEDRÁTICOS EN 2021

que son los que cuentan con un mayor número de personas en la categoría de Investigadores y Catedráticos CONACYT. En los próximos años será importante encontrar un balance con el número de académicos adscritos a los diferentes departamentos, con el fin de encontrar un balance en las temáticas y líneas de investigación, ya que el IF realiza investigación en prácticamente todas las subdisciplinas de la física. Durante esta administración, también se ha tratado de dar un balance en la contratación de nuevos investigadores en los departamentos en donde se tenía menor presencia de personal joven y en donde se ha jubilado un mayor número de personas.

Por otra parte, de las 121 personas con categoría de Investigador o Catedrático CONACYT, la mayor parte pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), tan solo cuatro de ellos no, es decir, el 96.7% pertenece al SNI. La distribución en los diferentes niveles del SNI es la siguiente: 11 investigadores eméritos, tres de ellos nombrados con esta distinción al cierre de este informe de actividades, 34 son nivel III, 41 nivel II, 39 nivel I y dos candidatos como se muestra en la Figura 2.4, a la izquierda.

FIGURA 2.4 DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE INVESTIGADOR Y CATEDRÁTICOS EN 2021



Respecto al nivel de los académicos en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), 4% son investigadores eméritos, el 73% de los investigadores tienen las dos categorías más altas D y C, 8% tienen categoría B o A. Finalmente, las contrataciones con menos de 5 años se le otorga el Estímulo Equivalente a PRIDE B, representa un 10% y únicamente el 4% no tiene este estímulo como se muestra en la Figura 2.4, a la derecha.

Por lo que respecta a las 53 personas en la categoría de Técnicos Académicos se tiene la siguiente distribución por nivel: 10 Titulares C, 12 Titulares B, 14 Titulares A, 16 Asociados C y un Asociado B. El 55% del personal en esta categoría se encuentra asociado directamente a un laboratorio de investigación, mientras que el resto se encuentra en las diferentes unidades de apoyo, incluyendo el Laboratorio Central de Microscopía. Respecto a la distribución de las personas en esta categoría, 24 de 53 TA desarrollan sus actividades en áreas de apoyo a la investigación como lo son la Biblioteca, Laboratorio de Electrónica, Unidades de Comunicación, Vinculación, Cómputo y Telecomunicaciones. Las restantes 29 personas, apoyan las labores de investigación en los 52 laboratorios que tiene el IF, es decir, cada laboratorio cuenta en promedio con 0.55 TA por laboratorio. Las

12 académicas con categoría de TA con las que cuenta el IF, seis laboran en unidades de apoyo a la investigación, y seis están asociadas a laboratorios de los departamentos. La distribución por departamentos, sexo y nivel se muestra en la figura 2.5.

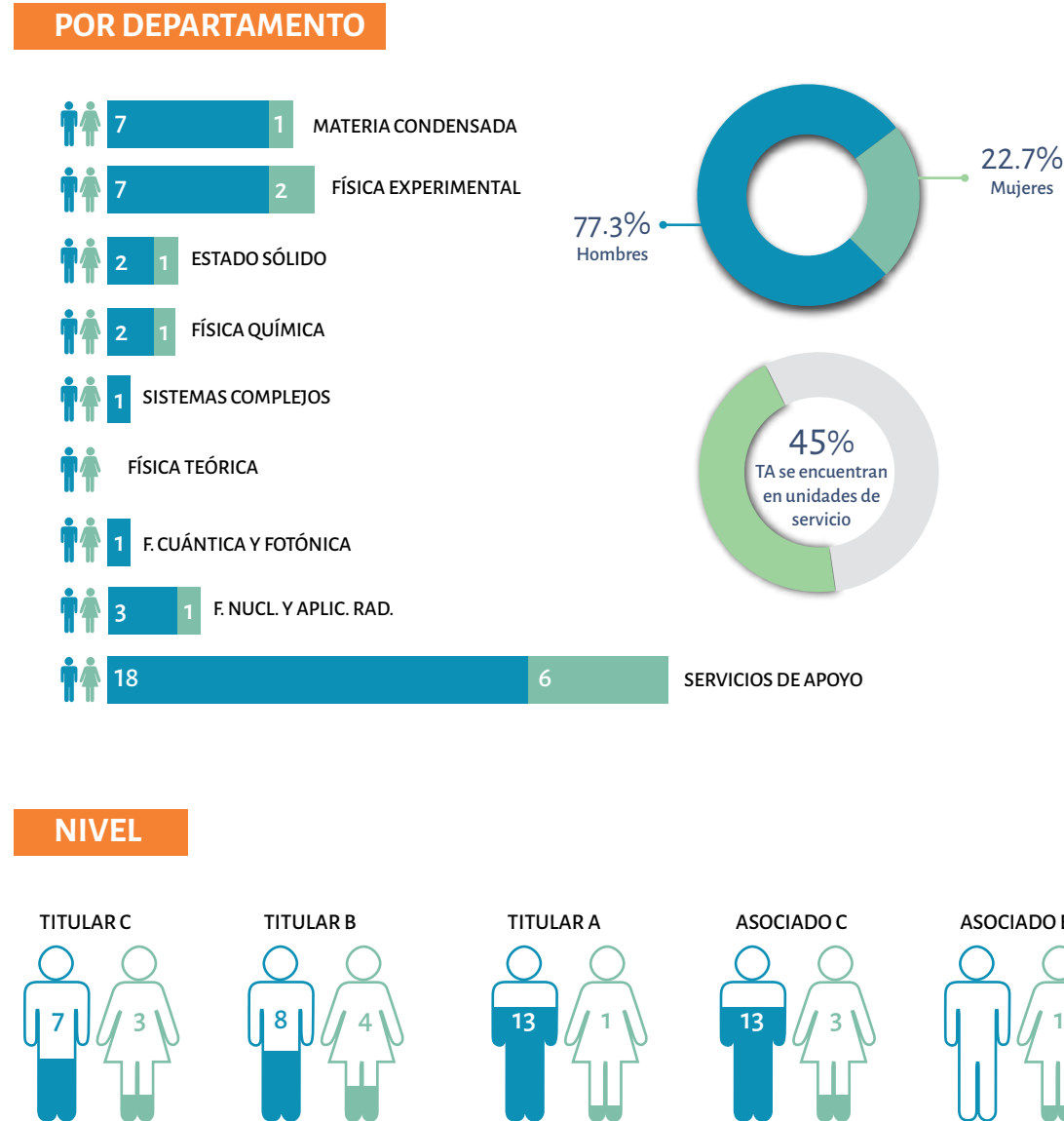


FIGURA 2.5 DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE TÉCNICO ACADÉMICO EN 2021

Cabe indicar que el número de TA no se ha modificado de manera significativa en más de dos décadas. En el año 2000 el IF contaba con 52 personas, actualmente se cuenta con 55 plazas de esa categoría. Por otro lado, la demanda de apoyo se ha incrementado constantemente debido a los 23 nuevos laboratorios de investigación que se han instalado del 2010 a la fecha, incluyendo cuatro laboratorios nacionales.

Es importante destacar el alto grado de especialización de los TA y que se refleja tanto en sus categorías y estímulos, lo que redundará de manera muy significativa en las labores de investigación. Muestra objetiva de esto se refleja en que todas las personas en esta categoría

pertenecen al PRIDE, en donde el 81% se encuentran en los niveles D y C, 4% categoría B y 15% cuenta con el estímulo equivalente a PRIDE B que se da a las nuevas contrataciones (Figura 2.6). Por otra parte, seis TA pertenecen al SNI, es decir, el 11.3% de ellos, uno es nivel II, tres nivel I y dos candidatos. Respecto a la edad promedio de las personas en esta categoría en el mes de marzo del 2022 fue de 53 años, como se muestra en la figura 2.7.

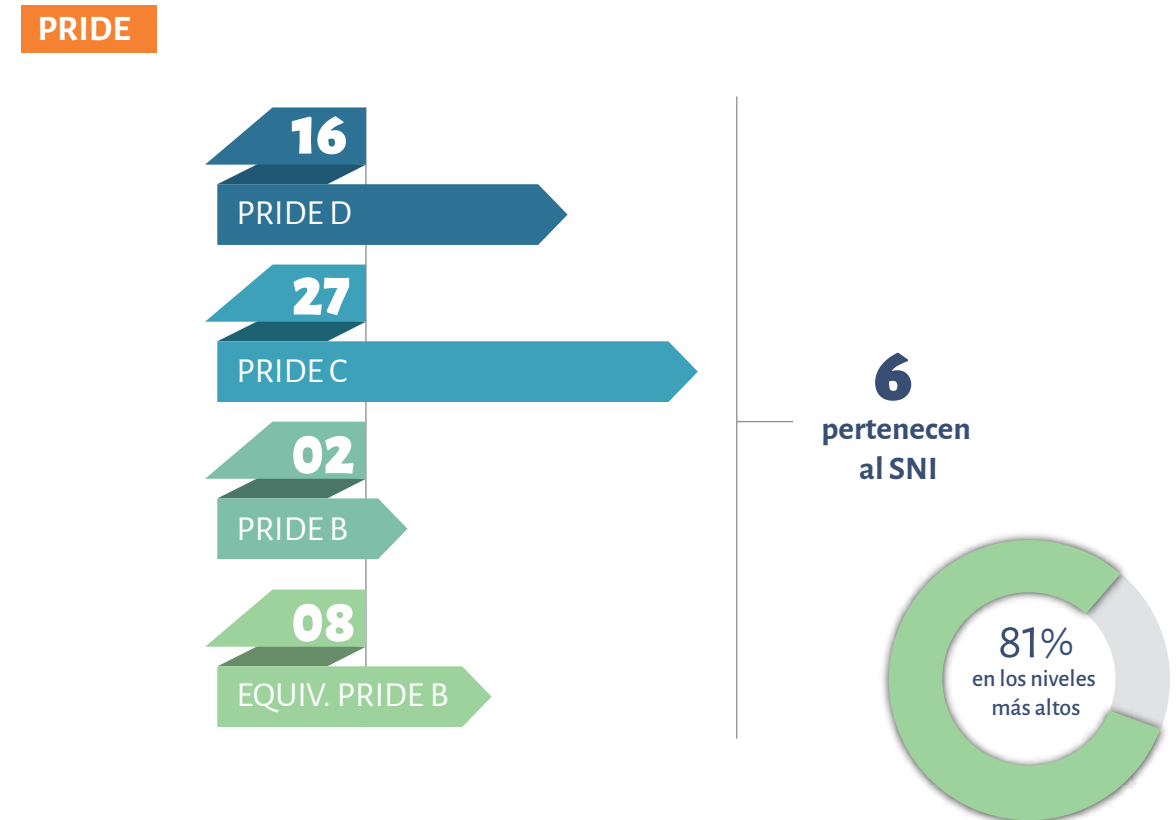


FIGURA 2.6 DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE TÉCNICO ACADÉMICO EN 2021 POR PRIDE Y EDAD

EDAD

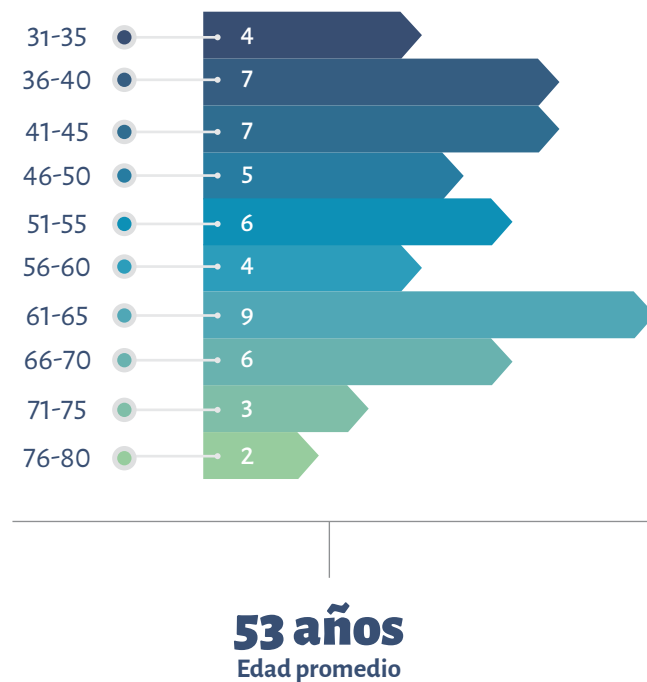


FIGURA 2.7 DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL CON CATEGORÍA DE TÉCNICO ACADÉMICO EN 2021 POR EDAD

En el mes de marzo de 2022, el IF cuenta con 20 investigadoras activas, incluyendo dos catedráticas CONACYT.

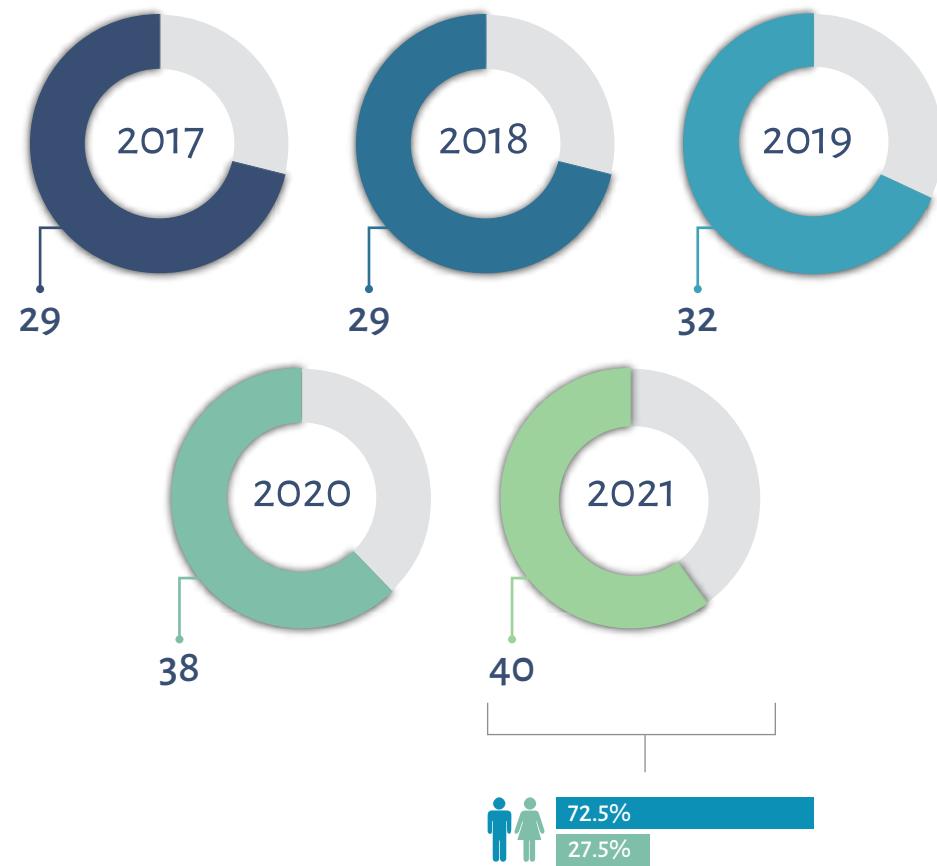
Durante los últimos tres años el IF ha tenido varios cambios en el número y composición de su personal académico. Entre estos cambios se tienen la pérdida de varios académicos, jubilaciones, cambios de adscripción o de institución. En particular, cuatro mujeres fallecieron, tres Investigadoras y una Técnica Académica, dos investigadoras se jubilaron y una investigadora más renunció para incorporarse al Centro Atómico de Bariloche. Esto ha modificado sustantivamente la proporción de mujeres académicas. En el mes de marzo de 2022, el IF cuenta con 20 investigadoras activas, incluyendo dos catedráticas CONACYT, lo cual representa el 17.2% del total de personas en estas categorías. En mayo del 2019 el porcentaje era de 19.4% de mujeres.

Los becarios posdoctorales tienen una participación importante en las investigaciones, en el 2021 participaron en 29 publicaciones, mientras que en el año anterior participaron en 40.

El incrementar mujeres académicas al IF representa todo un reto, ya que, de acuerdo a estadísticas del Posgrado en Ciencias Físicas, el promedio de estudiantes mujeres inscritas al primer semestre del doctorado desde el año 2014 es de tan solo 1.7 por semestre. Por lo anterior, debe haber un compromiso del personal académico involucrado en la docencia en Física en todos los niveles con el fin de implementar estrategias individuales y colectivas para que más jóvenes desde el bachillerato hasta el posgrado se interesen en desarrollar una carrera en esta disciplina.

En cuanto a las personas en la categoría de Becario Posdoctoral, durante el periodo de este informe, 40 estuvieron adscritos al IF, aumentando en dos respecto al año anterior, pero mostrando un incremento del 39% en los últimos 5 años, pese a las condiciones económicas. Esto es importante, ya que la preparación de personal altamente calificado es de vital importancia para la continuidad y desarrollo científico del país. Los becarios posdoctorales tienen una participación importante en las investigaciones, en el 2021 participaron en 29 publicaciones, mientras que en el año anterior participaron en 40. Los becarios posdoctorales obtienen financiamiento de diferentes fuentes. En el año que se reporta el 27.5% fueron financiados a través de la DGAPA, el 25% por CONACYT, el 20% por proyectos financiados por CONACYT y el 27.5% por otros proyectos y fuentes de financiamiento. En este último año, la proporción de mujeres fue del 27.5%.

BECARIOS POSDOCTORALES



NÚMERO DE ARTÍCULOS

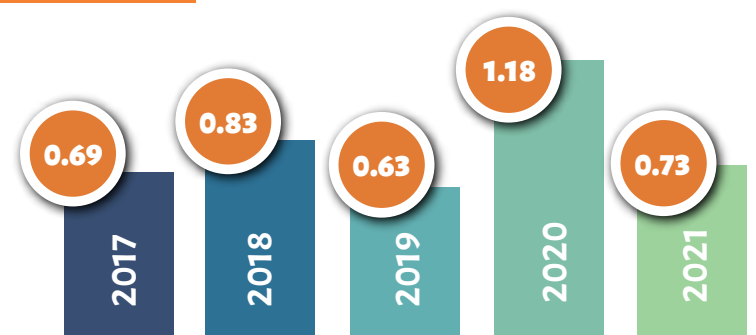


FIGURA 2.8 NÚMERO DE BECARIOS POSDOCTORALES DEL 2017 AL 2018 Y EL NÚMERO DE ARTÍCULOS PROMEDIO POR BECARIO POSDOCTORAL EN LOS QUE PARTICIPARON

En lo que respecta a los Campos de Conocimiento del IF (CCIF) y el número de áreas generales de investigación que se trabajaron en el Instituto desde la administración anterior, se han mantenido, éstas son: 1) Altas Energías, Física Nuclear, Astropartículas y Cosmología; 2) Óptica y Física Cuántica; 3) Nanociencias y Materia Condensada; y 4) Física Aplicada y Temas Interdisciplinarios. Cada uno de estos campos tiene áreas de investigación, que a su vez contienen varias líneas de investigación, tal como se muestra en el cuadro mostrado en la figura 2.9.



FIGURA 2.9. DIAGRAMA DE CAMPOS DE CONOCIMIENTO DEL IF (CCIF)

Por otro lado, de acuerdo a la base de datos *Web of Science*, las colaboraciones en consorcios internacionales se encuentran principalmente en Astrofísica, Partículas y Campos y Física Nuclear, como se muestra en la Figura 2.10 izquierda. Mientras que las contribuciones de los 111 de los 121 investigadores y catedráticos que no participaron en dichas colaboraciones se distribuyen en temas de Materia Condensada y Ciencia de Materiales, Física Química, Física Aplicada, Física Multidisciplinaria, Óptica, Partículas y Campos, Física Atómica y Molecular y Física Matemática, ver la figura 2.10 derecha.

COLABORACIONES EN CONSORCIOS INTERNACIONALES

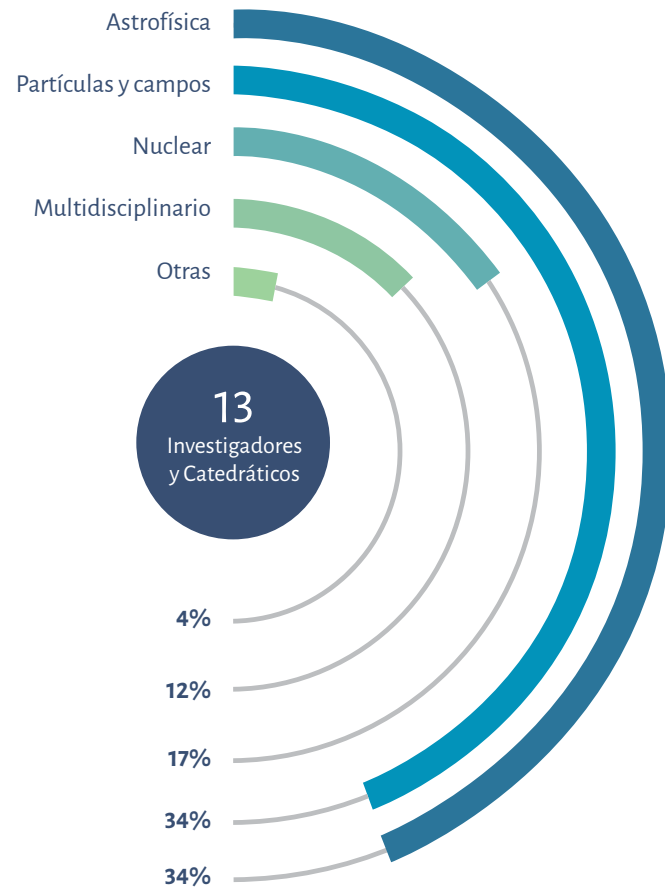


FIGURA 2.10. ÁREAS DE INVESTIGACIÓN DE ACUERDO A LA BASE DE DATOS WEB OF SCIENCE EN EL 2021

CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES O DE GRUPO

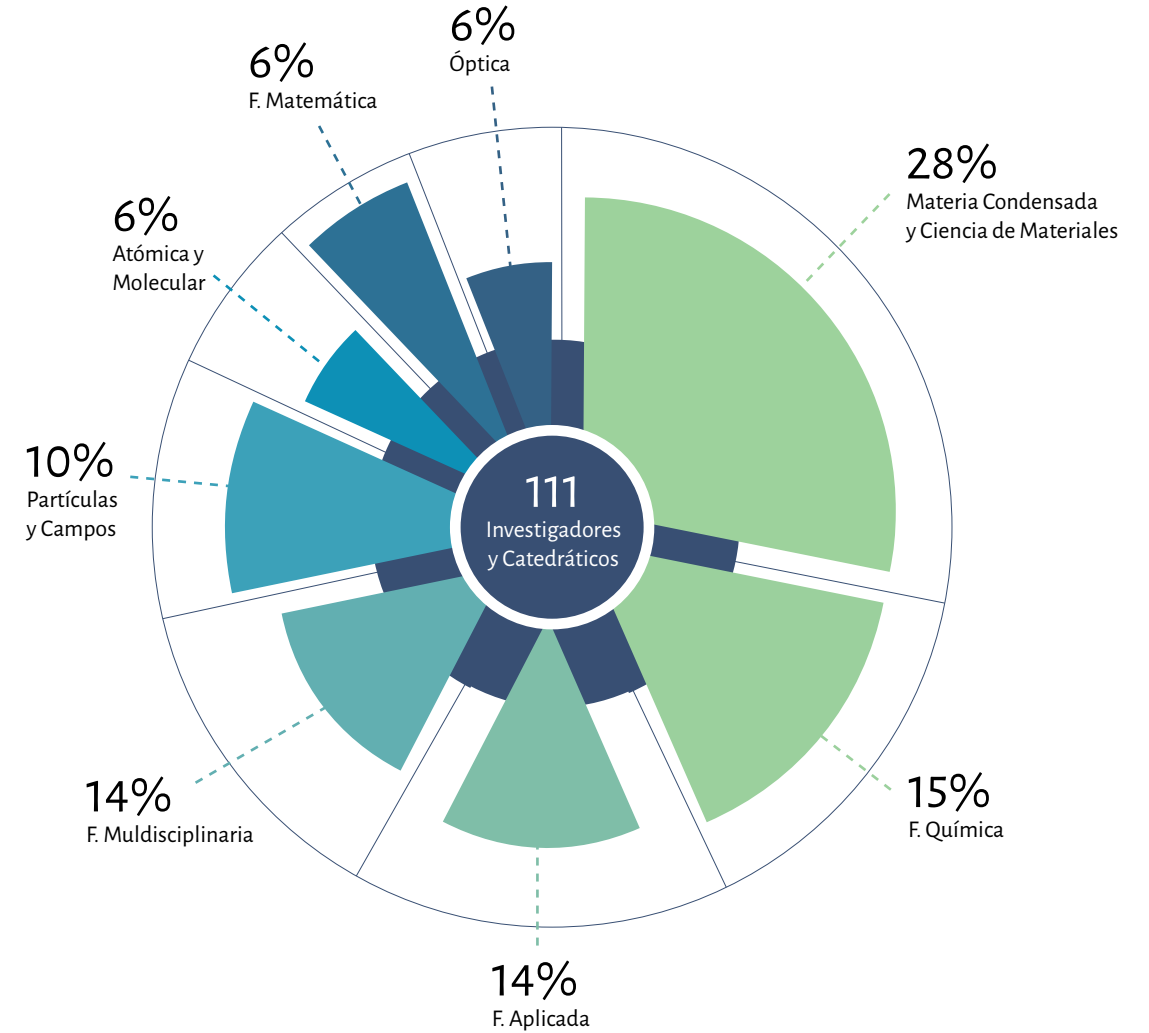


FIGURA 2.10. ÁREAS DE INVESTIGACIÓN DE ACUERDO A LA BASE DE DATOS WEB OF SCIENCE EN EL 2021

CONTRATACIONES

Durante el segundo semestre del 2021 y hasta marzo del 2022 se contrataron a cuatro investigadores dentro del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera (SIJA). Dos de ellos vinieron a fortalecer el área de Materia Condensada y Nanociencias, otro el área de Física Atómica y Molecular, y uno más el área de Partículas y Campos. Los proyectos que desarrollarán son los siguientes:

- “Acelerando simulaciones de dinámicas cuánticas ab-initio con inteligencia artificial”, contempla abordar temas de investigación de frontera sobre la física molecular y de la materia condensada. Dr. Huziel Enoc Saucedá Félix. Departamento de Materia Condensada.
- “Moirés bidimensionales atómicos: Propiedades electrónicas, magnéticas y ópticas”. Se plantea estudiar las propiedades electrónicas, magnéticas y ópticas de moirés bidimensionales atómicos de más de dos capas con diferente composición atómica, apilamiento y orientación entre las capas con el fin de entender los mecanismos de interacción en un amplio rango de energía para potenciales aplicaciones en la industria electrónica y optoelectrónica. Dr. Francisco Sánchez Ochoa. Departamento de Materia Condensada.
- “Simulación cuántica híbrida en gases cuánticos y estructuras de van der Waals”, se plantea abordar el estudio de temas de frontera en la física en la intersección de la física atómica, la materia condensada y la óptica cuántica. En particular, propone el estudio de fases híbridas de luz y materia fuertemente interactuantes en distintas plataformas de la materia condensada y gases atómicos. Dr. Arturo Camacho Guardian. Departamento de Física Química.
- “La materia oscura como ventana a la dinámica inflacionaria y post inflacionaria”, abordará temas de investigación de frontera sobre la física de la materia oscura y su conexión con la dinámica presente en los primeros instantes de existencia de nuestro Universo. Dr. Marcos Alejandro García García. Departamento de Física Teórica.

Adicionalmente, los cuatro investigadores contratados vendrán a reforzar las actividades docentes impartiendo cursos relacionados con el área de su especialidad y temas afines, tanto en la Facultad de Ciencias como en el Posgrado de Ciencias Física (PCF).

COMISIONES Y REPRESENTANTES INSTITUCIONALES

Para el funcionamiento y tomas de decisiones colegiadas, el IF ha promovido la formación y reactivación de diversas Comisiones, Cuerpos Colegiados y Representantes Institucionales, los cuales están conformados por académicos del Instituto y de otras instituciones, así como personal de base, de confianza y estudiantes asociados al IF. A todos ellos la actual administración les agradece su compromiso institucional. Estos cuerpos colegiados permiten el crecimiento con una visión institucional, más que de grupos o individuos. Entre más se fortalezcan los cuerpos colegiados, el crecimiento de la institución se basará más en sus logros académicos.

En el periodo que comprende este informe las comisiones de reciente creación como la Interna de Igualdad de Género y el Comité de Ética, tuvieron un año muy activo. La Comisión de Ética analiza asuntos de sus académicos con el objetivo de proteger la libertad académica, ayudar a conseguir los más altos estándares de honestidad académica en nuestras labores de investigación y docencia, así como fortalecer la misión del IF como una institución de investigación y docencia del más alto nivel.

La composición de las comisiones y cuerpos colegiados, así como de los representantes institucionales se encuentran en el Anexo A. A continuación se mencionan las actividades de cada uno de ellas:

1. El *Consejo Interno*, tiene entre sus atribuciones el conocer y opinar sobre los asuntos presentados por la Dirección, incluyendo las contrataciones, promociones y definitividades del personal académico, así como de las solicitudes de comisiones, licencias y años sabáticos. Sus responsabilidades y atribuciones se establecen en el Reglamento Interno del IF, artículo noveno. El Consejo Interno actualmente está compuesto por 18 miembros con voz y voto, así como con seis miembros sin derecho a voto. La presencia de estos últimos debe promover

En el periodo que comprende este informe las comisiones de reciente creación como la Interna de Igualdad de Género y el Comité de Ética, tuvieron un año muy activo.

el intercambio de ideas con las áreas a las que representan, como el Consejo Técnico de la Investigación Científica, el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), el Consejo Universitario, así como las Secretarías Técnicas y Académica cuando sea necesario. En el año 2021 se realizaron nueve sesiones ordinarias y cuatro extraordinarias.

2. La *Comisión Dictaminadora*, de acuerdo con los Artículos 14 y del 82 al 86 del Estatuto del Personal Académico de la UNAM, está constituida por seis miembros y tiene entre sus funciones las siguientes: calificar los concursos de oposición, las solicitudes de promoción, de definitividad, y la contratación del personal académico, así como evaluar otros asuntos académicos que el Consejo Interno le turne. La Comisión Dictaminadora celebra sesiones ordinarias cuando menos nueve veces al año. Está compuesta por miembros externos al IF del más alto nivel académico, reconocidos por la comunidad académica en México. En los últimos meses llegaron a final de sus términos los doctores Vladimir Ávila Reese por los investigadores, Roelof Bijker Bijker por el Consejo Interno y David José Fernández Cabrera por el CAACFMI. Los nuevos integrantes de la Comisión Dictaminadora son los doctores Pedro Eduardo Miramontes Vidal, Sergio Fuentes Moyado y Enrique Cristian Vázquez Semadeni, designados en el mismo orden que se menciona en el párrafo anterior.
3. La *Comisión Evaluadora del PRIDE*, se rige por las disposiciones que emite la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, en particular por la convocatoria del programa vigente y por los Criterios Generales de Evaluación del Personal Académico establecidos por el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC). Se encarga de emitir los dictámenes de evaluación de los académicos que soliciten su ingreso o permanencia al programa. Este cuerpo colegiado se describe en el Artículo 18 del Reglamento Interno del IF. Esta Comisión celebra sesiones ordinarias cuando menos dos veces al año y extraordinarias cuando lo juzguen necesario. Está compuesta por cinco miembros externos, entre los que se encuentra un Técnico Académico. Su labor es evaluar el desempeño de todos los académicos en periodos de cinco años y en concordancia con las obligaciones mencionadas en el Estímulo del Personal Académico (EPA). Se revisa la calidad académica de los productos.
4. El *Comité de Docencia y Subcomité de Superación Académica*, está compuesto por ocho académicos del IF, los cuales incluyen a los titulares de la Secretaría Académica y la Coordinación Docente; así

como a los representantes en los diferentes planes de estudio en donde participan los académicos tanto en licenciatura como de posgrado. Tiene entre sus atribuciones recomendar las estancias sabáticas con apoyo del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico de la UNAM (PASPA), revisar y aprobar las diferentes becas que otorga el IF a través de sus diferentes fuentes de financiamiento, como son proyectos CONACYT, proyectos externos, proyectos PRIDIF entre otros. Esta comisión también tiene la misión de dar seguimiento al desempeño académico de los estudiantes asociados del IF y sesiona dependiendo del número de ingresos de solicitudes.

5. La *Comisión Interna de Igualdad de Género*, esta comisión se formó durante la presente administración del IF, está compuesta por siete miembros que representan a todos los grupos que componen a nuestra comunidad, además de dos miembros del cuerpo técnico. Sus objetivos son promover la carrera de Física como una posibilidad profesional real y libre de prejuicios para las niñas y jóvenes, así como para disminuir y erradicar las brechas de género que aún existen en la ciencia. El IF busca sensibilizar y concientizar a la comunidad sobre la importancia de la igualdad de género y la inclusión para contribuir a la igualdad de derechos y oportunidades para todas las personas. Adicionalmente promueve eventos que le permiten cumplir con sus objetivos.
6. La *Comisión de Biblioteca* del IF funge como un órgano consultivo en lo relacionado con asuntos bibliotecarios. Su integración se apega a los lineamientos establecidos en el Reglamento del Sistema Bibliotecario y de Información de la UNAM. En la Comisión de Biblioteca están representadas todas las áreas de investigación que existen en el Instituto por lo que la elección de sus miembros es con base en cada uno de los campos de conocimiento. Las actividades realizadas tienen por objetivo, analizar o sugerir propuestas de adquisición bibliográfica, pertinentes, suficientes y adecuados al plan de estudios; sugerir e implementar actividades de difusión, renovación o suscripción de las revistas y bases de datos, la adquisición de libros y todos los asuntos relacionados con la biblioteca. La Comisión tiene al menos tres reuniones de trabajo al año y está formada por siete integrantes de la comunidad académica. Este año se actualizó su reglamento.
7. La *Comisión Local de Seguridad (CLS)* tiene por objeto coadyuvar con la Comisión Especial de Seguridad (CES) del Consejo Universitario

en el reforzamiento de la seguridad y protección civil de la comunidad del IF, así como en la lucha contra la violencia y otros actos ilícitos que ocurran en las instalaciones del IF y en sus inmediaciones, siempre que en este último caso se afecte a la Institución o a su comunidad. Asimismo, actúa en el estudio, sugerencia y adopción de medidas preventivas para casos de siniestro. La CLS del IF está formada por personal de las Subcomisiones Mixtas de Higiene y Seguridad del IF ante el STUNAM y el AAPAUNAM. Participa también el responsable de la Oficina de Seguridad Radiológica. Además, realiza, a través de las Subcomisiones Mixtas de Higiene y Seguridad; las revisiones de seguridad en los laboratorios de manera periódica; esta Comisión realiza un recorrido a todas estas áreas del IF al menos una vez al año y las reuniones de la CLS se realizan trimestralmente. Durante los dos últimos años (2020 y 2021), su participación ha sido fundamental en el establecimiento de los lineamientos de seguridad y preventivos ante la COVID-19, así como en el de regreso a actividades presenciales.

8. La *Comisión de Evaluación Operativa de los Laboratorios (COVOL)*, es una comisión estrechamente relacionada con la CLS, la cual lleva a cabo revisiones periódicas de la seguridad, uso, estado y necesidades de los laboratorios del IF. Durante el último año la COVOL revisó y en su caso, dispuso de las sustancias tóxicas, peligrosas y aquellas en desuso.
9. El *Comité del Laboratorio Central de Microscopía (LCM)* entre sus funciones tiene: Conocer los proyectos y emitir recomendaciones para el mejor desarrollo del LCM, asignar, si así se requiere, el equipo más adecuado a las necesidades planteadas en los proyectos presentados, verificar que el LCM cumpla con las normas de seguridad requeridas, elaborar una propuesta del investigador que fungirá como Coordinador del Laboratorio, vigilar el buen uso de los ingresos que se obtengan por concepto de contratos de servicios o proyectos externos, revisar y opinar sobre los convenios que el IF celebre con otras instituciones en relación al LCM, evaluar periódicamente el funcionamiento del laboratorio y llevar a cabo las adecuaciones a su reglamento para una mejor operación del mismo.
10. El *Comité Asesor de Comunicación* tiene como fin el coadyuvar y asesorar a la Unidad de Comunicación en la propuesta de temas de actualidad e interés para la divulgación de los trabajos del IF.
11. El *Comité Asesor de Cómputo* tiene entre sus funciones recomendar a la Dirección y al Secretario de Cómputo y Tecnologías de Información

y Comunicación sobre las necesidades y objetivos, para aplicar la normatividad y buscar mecanismos de racionalización y optimización de los recursos en materia de cómputo.

12. El *Comité de Ética* tiene como objetivo, proteger la libertad académica, ayudar a conseguir los más altos estándares de honestidad en las labores académicas de investigación y docencia, así como fortalecer la misión del IF como una institución del más alto nivel académico.

El IF también cuenta con varios representantes institucionales en diferentes organismos de la UNAM, tales como el Consejo Universitario, Consejo Técnico de la Investigación Científica, Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) y los posgrados de Ciencias Físicas y el de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Los representantes del IF se listan en el Anexo A.

PRODUCCIÓN ACADÉMICA

PUBLICACIONES

El año 2021 fue el segundo año inmersos en la pandemia por la COVID-19, lo cual limitó algunas de las actividades presenciales, principalmente durante el primer semestre. Pese a ello la producción científica total fue cercana al de años anteriores, con un máximo histórico de 344 artículos en el año 2019 con promedio de 2.74 artículos por investigador y catedráticos en artículos reportados en la base de datos *Web of Science*. En el año 2021 el número de artículos *Journal of Citation Reports* (JCR) fue de 329 artículos reportados en la base de datos *Web of Science*, lo que da un promedio de 2.72 artículos por investigador y catedráticos, número muy similar al del 2019. Estos promedios también representan máximos históricos. Por otro lado, en 2019 el 63% de los artículos se encontraban en los primeros dos cuartiles. Este año el porcentaje de artículos en dichos cuartiles aumento al 75%. Esto significa un avance no sólo en el número de publicaciones, sino también en la calidad de las mismas. En el Anexo B se encuentran las publicaciones del 2021.

En la Figura 3.1 se muestra el número de publicaciones promedio por año de los investigadores del IF en los últimos 5 años, tomando como referencia la información del *Web of Science*. Se aprecia que el año 2021 ha sido en promedio, el segundo más productivo por investigador. No obstante, cabe hacer mención que en el año 2021, 12 investigadores no reportaron artículos publicados en revistas indizadas.

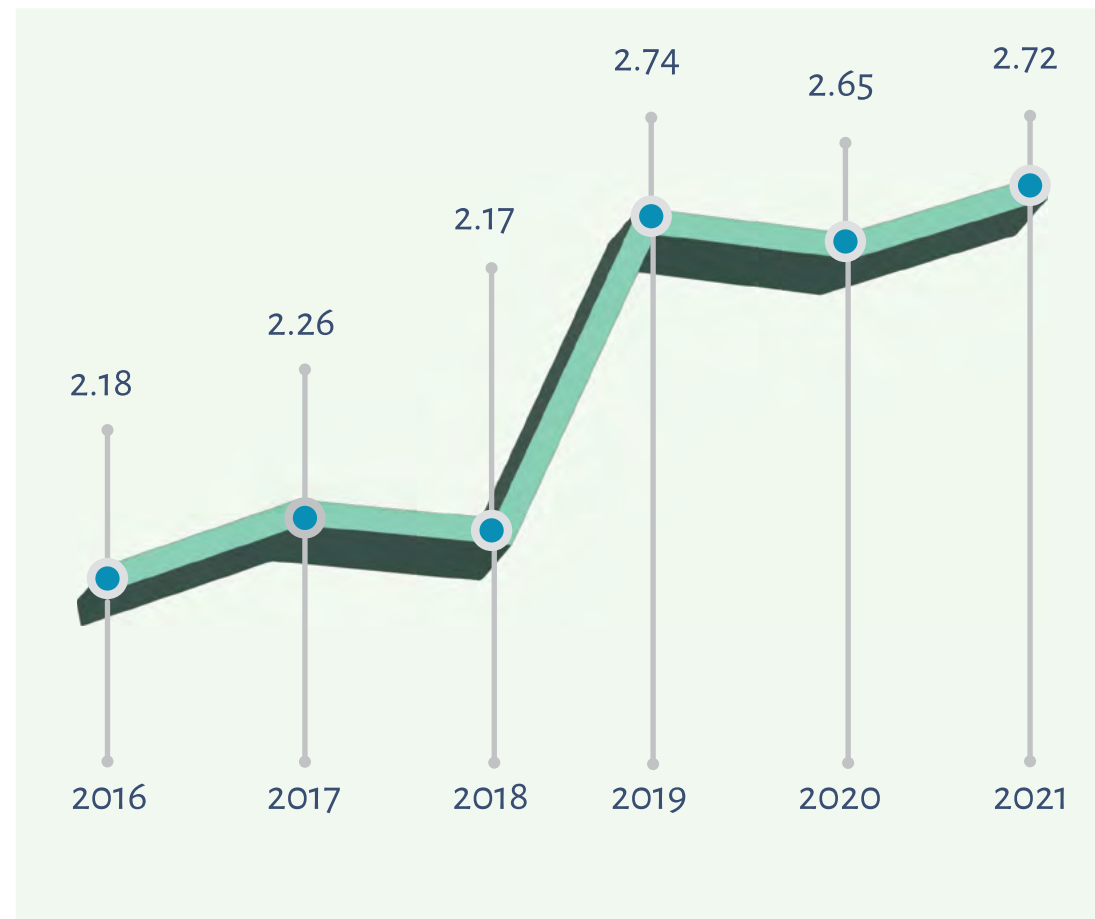


FIGURA 3.1. PROMEDIO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS POR INVESTIGADOR Y CÁTEDRAS CONACYT EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS, CON BASE EN LOS ARTÍCULOS REPORTADOS EN LA BASE DE DATOS WEB OF SCIENCE.

De los artículos publicados en el año 2021, 77 de ellos corresponden a los publicados por 13 investigadores que colaboran en proyectos de consorcios internacionales. Lo cual da un promedio de 5.92 artículos por cada participante durante el periodo. De estos artículos, seis tienen menos de 25 coautores; trece entre 25 y 49 coautores; once entre

50 y 99 coautores y los 47 restantes cuentan con más de 100 coautores. Estos investigadores y catedráticos CONACYT pertenecen a tres departamentos: Física Experimental, Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación, y Física Teórica. En el 2020 el número de artículos publicados en estas colaboraciones internacionales fueron 65, para un promedio de 5.91 artículos por investigador en esta modalidad, mientras que en el 2019 el número de artículos en grandes colaboraciones ascendió a 110, para un promedio de 10 artículos por

investigador. Es decir, durante el primer año de pandemia la producción de las grandes colaboraciones internacionales disminuyó en un 40% y un año después comenzó a recuperarse en un 18%. Esto significa que el número de artículos que no pertenecen a esta modalidad de colaboraciones aumentó, sin disminuir la calidad de los mismos, como se analiza posteriormente.

El número de artículos por cuartil en los últimos cinco años, tomando como referencia las bases de datos JCR del *Web of Science*, se resume en la siguiente tabla 3.1.

Cuartil	2017	2018	2019	2020	2021
Q1	124	96	96	155	129
Q2	62	69	119	101	117
Q3	30	31	88	28	45
Q4	12	24	21	9	23
sin	42	42	20	41	15
Total	270	262	344	334	329

TABLA 3.1 NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS POR CUARTIL DURANTE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS DE ACUERDO A LA BASE DE DATOS JCR Y EL WEB OF SCIENCE.

Como puede observarse en la tabla 3.1, durante el año 2020, 256 artículos de los 334 publicados se encuentran dentro de los cuartiles uno y dos. Mientras que en el 2021 se publicaron 246 en estos mismos cuartiles. Estos números representan el 76% en 2020 y el 75% en el 2021. Con el fin de tener un comparativo, en la figura 3.2 se muestran los porcentajes en los últimos 5 años. Es interesante notar que el porcentaje de publicaciones sin cuartil ha ido disminuyendo con el tiempo.

En la tabla 3.2 se reporta el número de publicaciones en diferentes intervalos del factor de impacto de las revistas, de acuerdo a JCR. Es importante destacar que el 50% de las publicaciones se realiza en revistas con factores de impacto mayores a 3 y hasta 6. Por otro lado, más del 92% de las publicaciones se realizan en revistas con factores de impacto mayores a uno. Tan

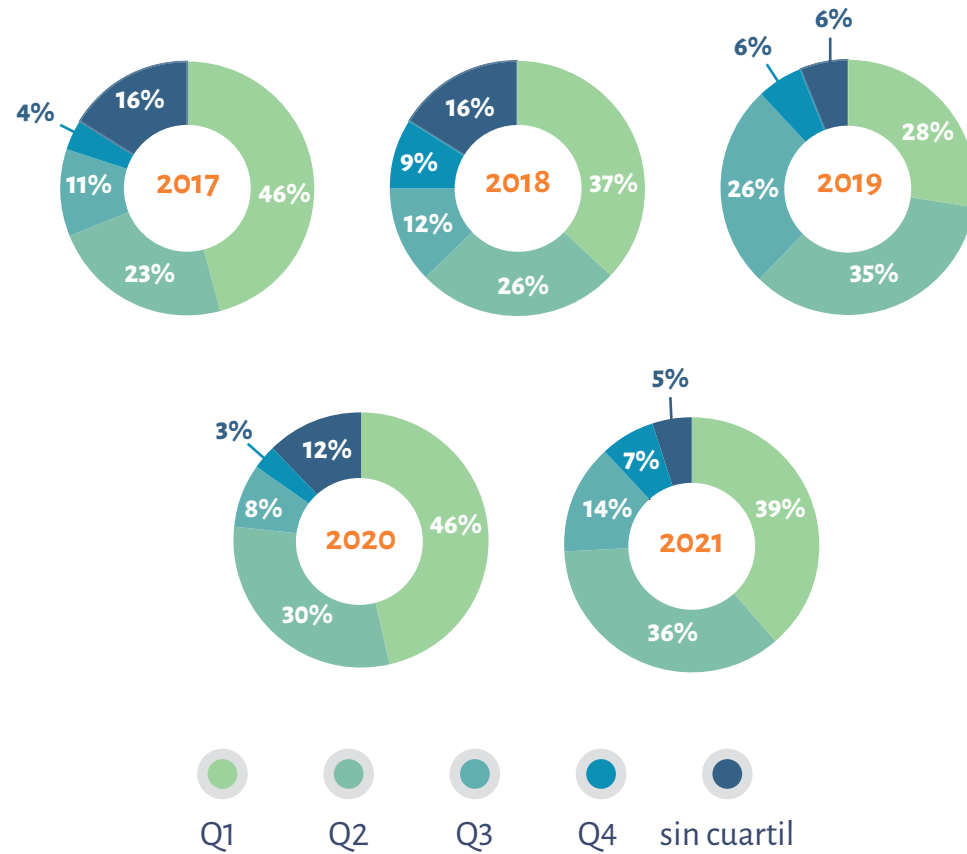


FIGURA 3.2 PORCENTAJE DEL NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS POR CUARTIL DURANTE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS DE ACUERDO A LA BASE DE DATOS JCR Y EL WEB OF SCIENCE.

sólo 10 artículos se publicaron en revistas con factor de impacto menor a uno, lo que representa una mínima fracción, con tan solo el 3%. Referente al factor de impacto de las revistas en las que publican los académicos del IF, en el 2020, 24 artículos se publicaron en revistas con factor de impacto mayor a seis, en tanto que en el 2019 el número fue de 26 artículos, mientras que en 2021 el número fue mucho mayor con 42 artículos.

FI	2021	%
>9	20	6.08
>6,9]	22	6.69
>3,6]	164	49.85
>1,3]	98	29.79
1<	10	3.03
sin	15	4.56
TOTAL	329	100

TABLA 3.2 PORCENTAJE Y NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN DIFERENTES INTERVALOS DE FACTOR DE IMPACTO (FI) DE LAS REVISTAS DURANTE EL 2021.

Si consideramos los 252 artículos producto de trabajos individuales y/o colaboraciones tradicionales, el promedio de publicaciones por los 113 investigadores y catedráticos CONACYT que trabajaron de esa manera es de 2.23 artículos. Lo cual también representa un máximo histórico para esa modalidad de trabajo. En el 2020 este promedio fue de 2.17 y en el 2019 fue de 1.98. Por otro lado, el porcentaje de artículos en los primeros dos cuartiles fue prácticamente el mismo. Lo que significa que también mejoró la calidad de las revistas de los artículos en esta modalidad de trabajo. Por lo anterior, podemos decir que hay un buen balance entre la cantidad y calidad de las publicaciones. Otro indicador importante son las instituciones y países con los que se colabora. Estas 252 publicaciones se realizan principalmente con instituciones nacionales como el IPN y la UAM, y con universidades e instituciones en países como Estados Unidos y España. En la siguiente tabla se puede apreciar el número y porcentaje de las principales contribuciones por instituciones y países.

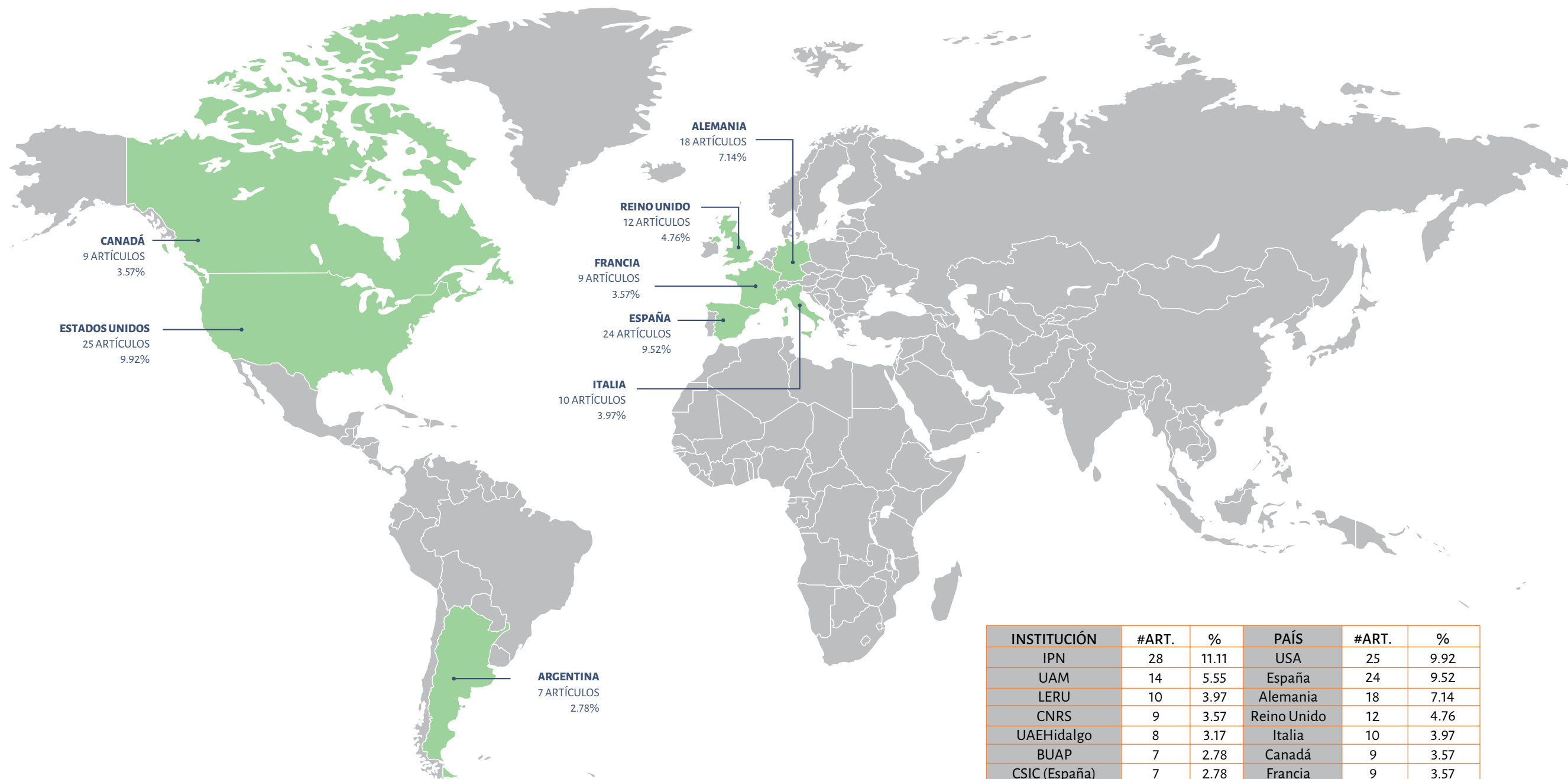


TABLA 3.3 PORCENTAJE Y NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN COLABORACIÓN CON DIFERENTES INSTITUCIONES Y PAÍSES DURANTE EL 2021

INSTITUCIÓN	#ART.	%	PAÍS	#ART.	%
IPN	28	11.11	USA	25	9.92
UAM	14	5.55	España	24	9.52
LERU	10	3.97	Alemania	18	7.14
CNRS	9	3.57	Reino Unido	12	4.76
UAEHidalgo	8	3.17	Italia	10	3.97
BUAP	7	2.78	Canadá	9	3.57
CSIC (España)	7	2.78	Francia	9	3.57
U. Tech Munich	7	2.78	Argentina	7	2.78

Es importante reflexionar sobre las estadísticas anteriores. La primer conclusión es que el 77% de las publicaciones, que no son en colaboración en consorcios internacionales, muchas están realizadas con un liderazgo local. Además, la mayoría se encuentran en revistas indizadas con factores de impacto mayores a tres. Esto habla de la solidez de nuestra institución y su impacto internacional. Esto se puede visualizar objetivamente mediante las citas de los trabajos publicados durante el 2021. Entre los primeros 10 artículos más citados que se publicaron en el 2021, hay seis en grandes colaboraciones en donde se liberaron datos experimentales. Por otro lado, hay cuatro artículos uno totalmente realizado en el IF en colaboración con estudiantes, un artículo tutorial, una colaboración nacional con el IPN y otra internacional. En la tabla 3.4 se muestran las publicaciones por departamento en los últimos cinco años, así como su promedio de artículos por investigador en 2021. Aquí están incluidas las contribuciones de los investigadores que participan en los grandes grupos internacionales y los departamentos correspondientes están marcados con * (asterisco).

Departamento	#Inv. 2021	2017	2018	2019	2020	2021	Art/Inv 2021
Estado Sólido	13	28	23	19	16	19	1.46
Física Experimental	21	72	65	121	92	82	3.90*
Física Química	14	24	25	42	39	48	3.43
Física Teórica	21	43	35	33	54	50	2.38*
Materia Condensada	15	45	47	25	28	34	2.27
Sistemas Complejos	13	31	32	36	31	45	3.46
F Nucl y Aplic Radiación	11	36	35	44	49	33	3.00*
F Cuántica y Fotónica	13	15	22	24	18	16	1.23
Sec. Académica y U. Apoyo		6	10	1	1	2	
TOTAL	121	294	284	345	328	329	
Investigadores		130	131	126	126	121	
Artículos / Investigador		2.26	2.17	2.74	2.65	2.72	

TABLA 3.4 ARTÍCULOS PUBLICADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS POR DEPARTAMENTO. LAS COLABORACIONES SE ASIGNARON EN PRIMERA INSTANCIA DE ACUERDO AL MAYOR NIVEL DEL INVESTIGADOR EN LA COLABORACIÓN. LOS DEPARTAMENTOS EN DONDE SE ENCUENTRAN LOS INVESTIGADORES EN GRANDES COLABORACIONES ESTÁN MARCADOS CON EL SÍMBOLO *.

Con el fin de entender la tabla 3.4 es importante hacer varias observaciones. En primer lugar, en el 2017 se realizó una reestructuración de los departamentos, en donde se formaron dos nuevos: Física Cuántica y Fotónica, y Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación. Por otro lado, antes de asignar departamento a los investigadores de reciente incorporación, éstos se encontraban adscritos a la Secretaría Académica, por lo que en el periodo entre 2019 y 2021 el número de publicaciones asociadas a esta Secretaría disminuye. En este momento, en la Secretaría Académica sólo se encuentran publicaciones por TA adscritos a unidades de apoyo. En este sentido, estos números dan ciertos indicativos, sin embargo, no son absolutos dado el contraste entre la juventud y madurez entre los departamentos, así como la participación de tres departamentos en grandes colaboraciones internacionales.

Adicionalmente a los artículos, durante el año 2021 dos académicas del IF participaron en la publicación de un libro relacionado a la Mecánica Cuántica publicado por una editorial suiza. Finalmente, los académicos del IF publicaron 13 capítulos en libros, siete en libros editados en el extranjero y seis nacionales. Se hace notar que dos académicos del IF participaron en la publicación de una patente relacionada con el uso de nanopartículas de magnetita para la descontaminación del mar causado por derrames de petróleo.

Los números anteriores indican que pese a las condiciones adversas ante la contingencia sanitaria por COVID-19, la producción científica avanzó significativamente tanto en calidad como en cantidad. Al disminuir el número de publicaciones en grandes colaboraciones respecto al 2019 y mantenerse el promedio por investigador, significa que las contribuciones locales han aumentado en liderazgo. Recordemos que se ha avanzado en la proporción de artículos publicados en los primeros dos cuartiles.

Es importante mencionar la participación de los académicos en los artículos de acuerdo a su categoría y nivel. En la figura 3.3 se muestra el porcentaje de investigadores de acuerdo a su categoría y nivel: eméritos, titulares C, B y A, así como asociados C, al igual que catedráticos y técnicos académicos en apoyo directo a los laboratorios. La participación de los académicos (izquierda) es muy similar a la proporción a la planta académica (derecha), excepto en el caso de técnicos académicos e investigadores asociados C, quienes mayormente tiene menos de 5 años de haberse incorporado al IF como investigadores.

Además de los artículos publicados, también se publicaron 11 memorias en extenso, un libro, 13 capítulos en libros, 33 artículos de divulgación y se realizaron 28 reportes técnicos. Esto representa un total de 430 productos en donde participaron los 180 académicos durante el 2021, es decir, un total

de 2.4 productos escritos por cada académico, es decir, investigadores, técnicos y catedráticos. Todos ellos se encuentran enlistados en el Anexo B.

PORCENTAJE DE ACADÉMICOS

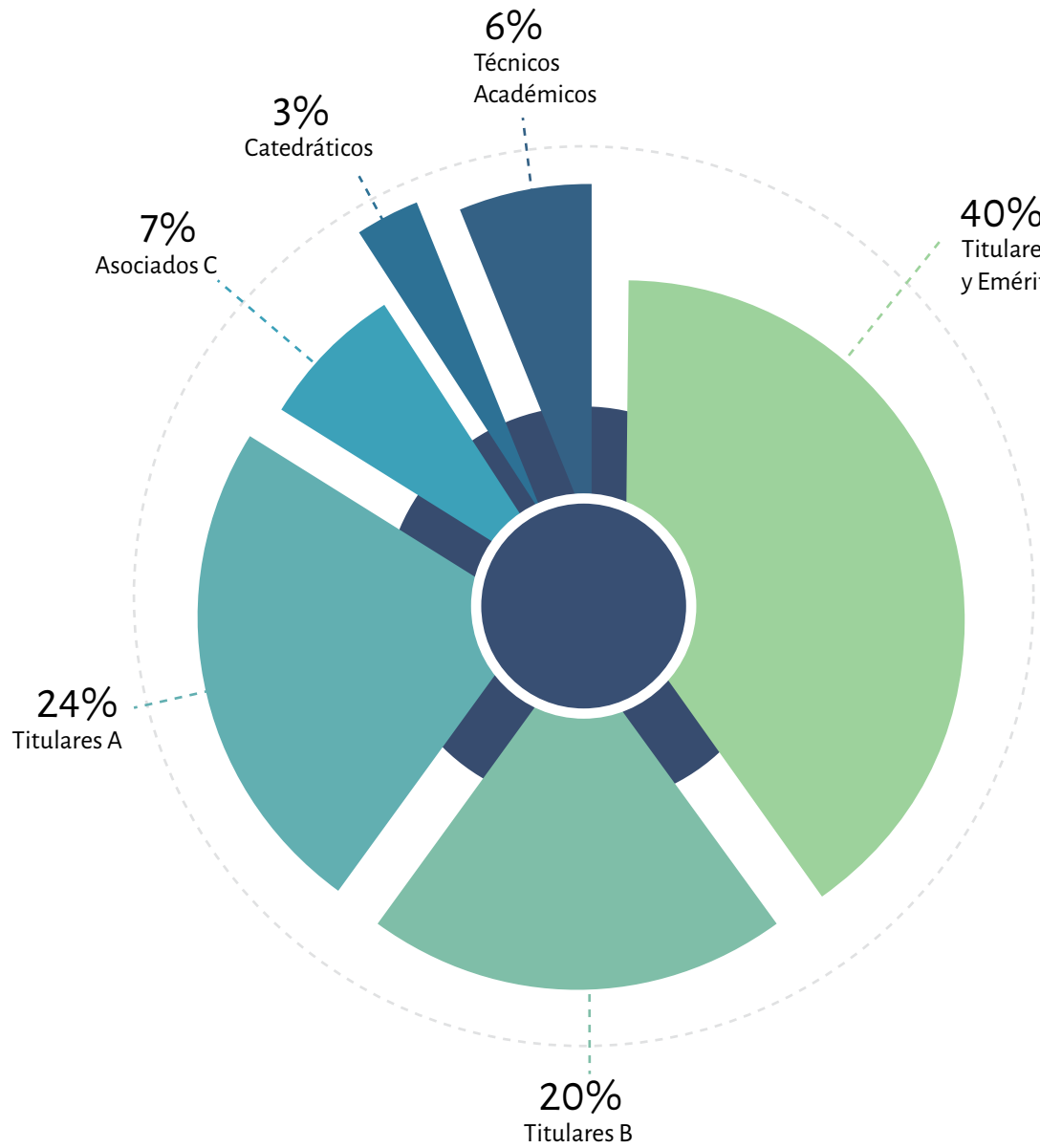


FIGURA 3.3 PORCENTAJE DE ACADÉMICOS DE ACUERDO A SU CATEGORÍA Y NIVEL, INCLUYENDO CATEDRÁTICOS Y LA CATEGORÍA DE TÉCNICOS ACADÉMICOS ASOCIADOS A LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN.

PORCENTAJE DE LA PLANTA ACADÉMICA

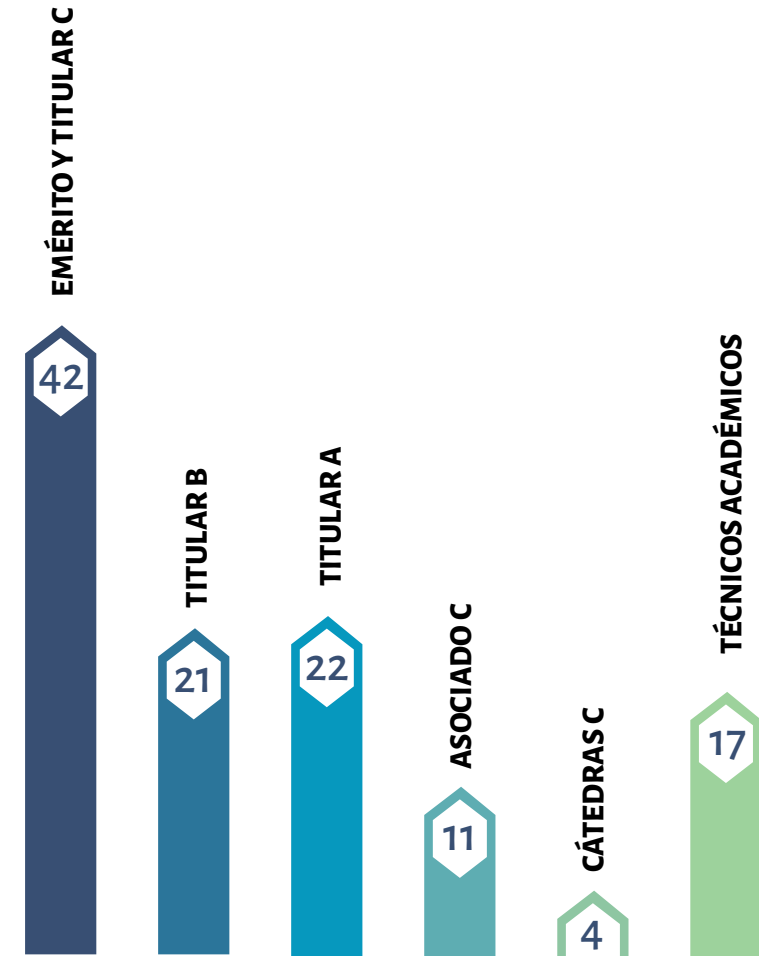


FIGURA 3.3. PORCENTAJE DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS ACADÉMICOS DE ACUERDO A SU CATEGORÍA Y NIVEL EN ARTÍCULOS PUBLICADOS EN 2021.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA

A lo largo de su historia el IF ha formado más de 1550 profesionistas, entre ellos casi 300 doctores, cerca de 500 maestros en ciencias y más de 750 licenciados en física y áreas afines, quienes se han incorporado a instituciones de investigación y/o docencia, dentro y fuera del país, e inclusive a la iniciativa privada. Es así como el IF cumple con una de sus misiones principales que es la de formar personal altamente calificado mediante la impartición de cursos regulares y dirigiendo tesis a nivel licenciatura, posgrado, en la realización de servicio social y estancias de investigación. Durante el año 2021, el personal académico del IF impartió un total 238 cursos (Figura 3.4), de los cuales 152 fueron de licenciatura y 86 de posgrado, sin considerar los Seminarios de Investigación asociados a la asesoría de tesis. Los cursos de licenciatura se imparten principalmente en las Facultades de Ciencias, Ingeniería y Química. Respecto a los cursos de posgrado, la mayoría se impartieron en los programas de los posgrados de Ciencias Físicas y de Ciencia e Ingeniería de Materiales. También se participó en otros posgrados como el de Ciencias

Químicas y el de Astrofísica, en donde también tienen presencia algunos académicos del IF.

Los investigadores dictaron 120 cursos de licenciatura y 85 de posgrado, en tanto que los TA impartieron 32 de licenciatura y un curso de posgrado. El promedio de cursos por investigador y catedráticos fue de 1.65 cursos al año, en tanto que los TA impartieron 0.64 cursos al año. Cabe señalar que la labor docente no es una actividad sustantiva para los TA. Si analizamos los cursos impartidos en los últimos cinco años por el personal académico del IF, se encuentra que el promedio de cursos por investigador en 2020 fue de 1.9, mayor al de este año. Recordemos que durante el 2021 las actividades presenciales comenzaron a recuperarse y por esta razón el promedio es muy similar al que se tenía en el año 2019. Por otro lado, el número de cursos

El promedio de cursos por investigador y catedráticos fue de 1.65 cursos al año, en tanto que los TA impartieron 0.64 cursos al año.

LICENCIATURA Y POSGRADO

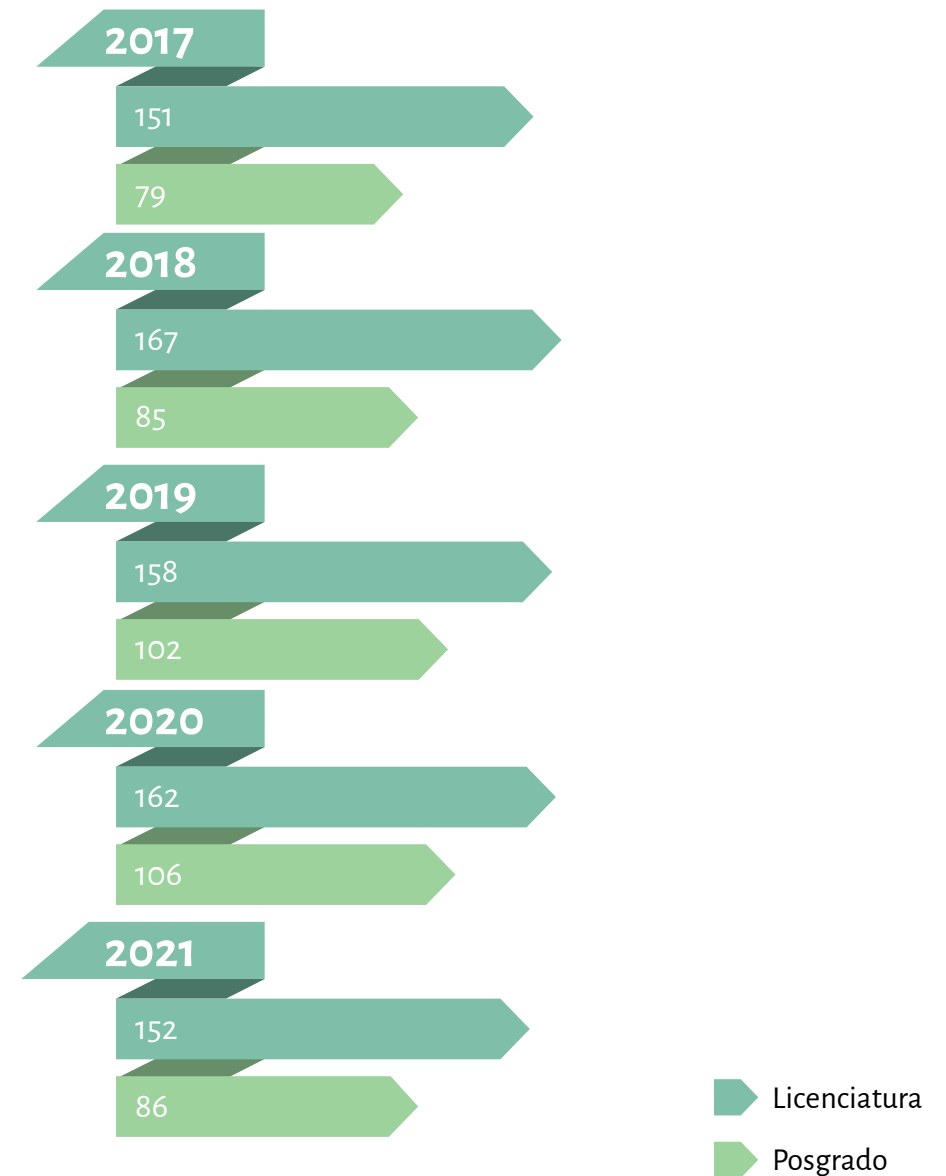


FIGURA 3.4. TOTAL DE CURSOS IMPARTIDOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS POR EL PERSONAL ACADÉMICO DEL IF

NÚMERO TOTAL DE CURSOS Y EL PROMEDIO ANUAL POR INVESTIGADOR Y POR TA

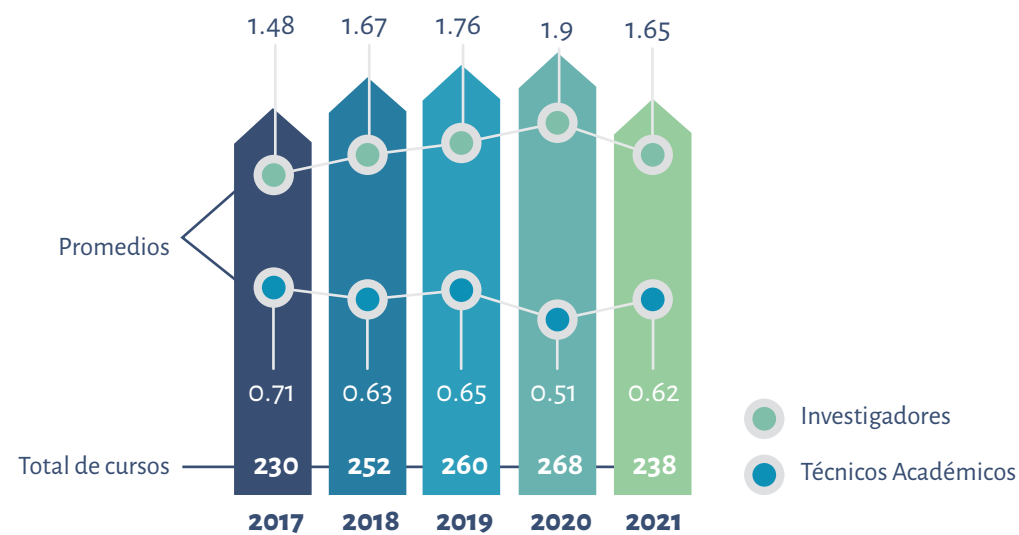


FIGURA 3.4. TOTAL Y PROMEDIO DE CURSOS IMPARTIDOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS POR EL PERSONAL ACADÉMICO DEL IF

por TA aumento de 0.51 a 0.62. En el Anexo C, se listan los nombres de los cursos impartidos.

Por lo que respecta a los estudiantes asociados al IF durante el año 2021, el número total de registros en la Coordinación Docente fue de 584 estudiantes correspondiente a los semestres del 2021-2 y 2022-1 (Figura 3.5), con 294 estudiantes asociados en 2021-2 y 290 estudiantes en 2022-1. En el primer semestre del 2022, este número comenzó a recuperarse y no continuó su tendencia a la baja, como ocurrió en 2020 y 2021. Si comparamos estos números con el número de registros en el año 2020, la disminución fue de 92 estudiantes asociados, seguramente relacionada a problemas derivados de la emergencia sanitaria y la modalidad de trabajo remoto, ya que varios estudiantes regresaron a sus ciudades de origen. Por otro lado, esto refleja que el sector estudiantil fue el más perjudicado por la pandemia. Comparando los registros de estudiante de los últimos cinco años, se observa que el 2021 fue el de menor número de registros, en particular en

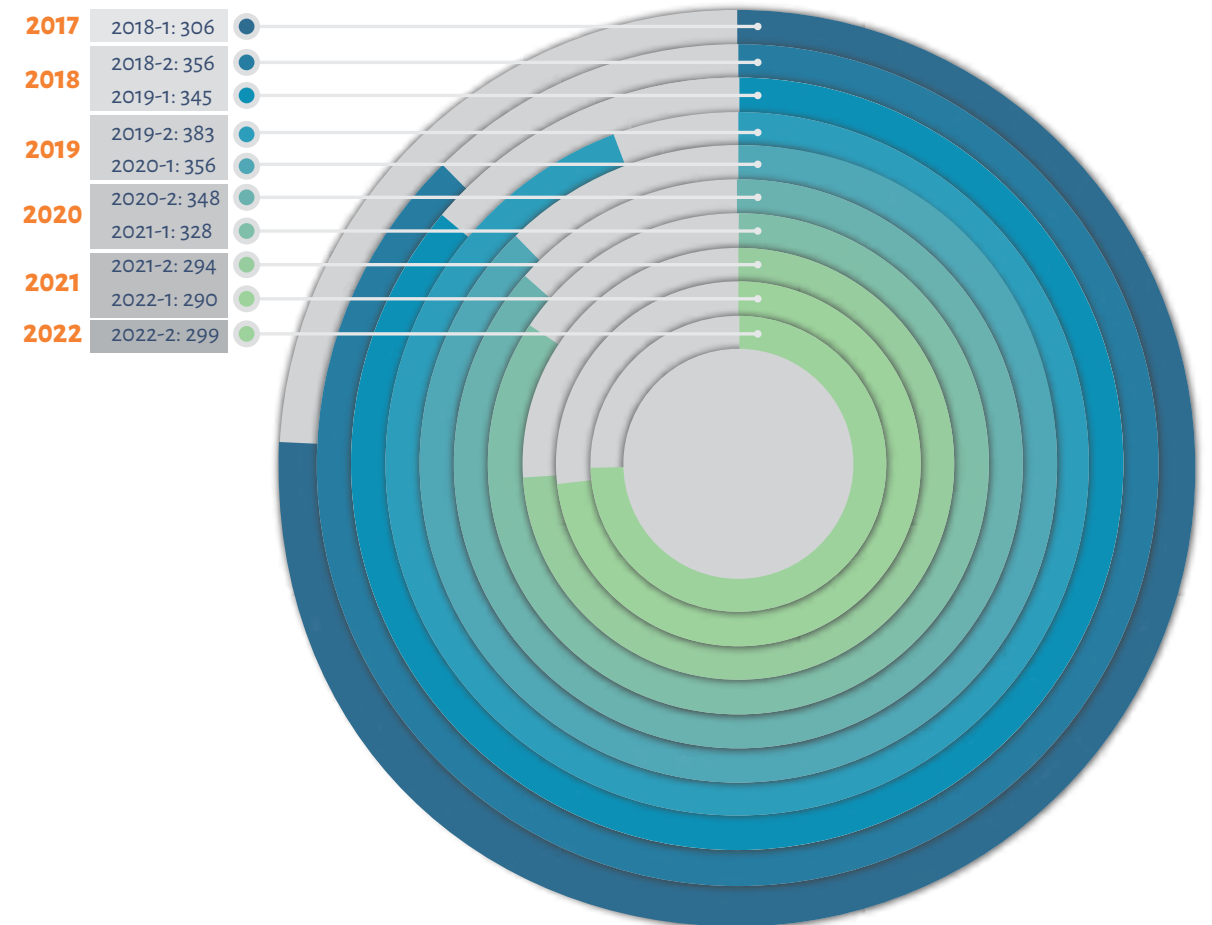
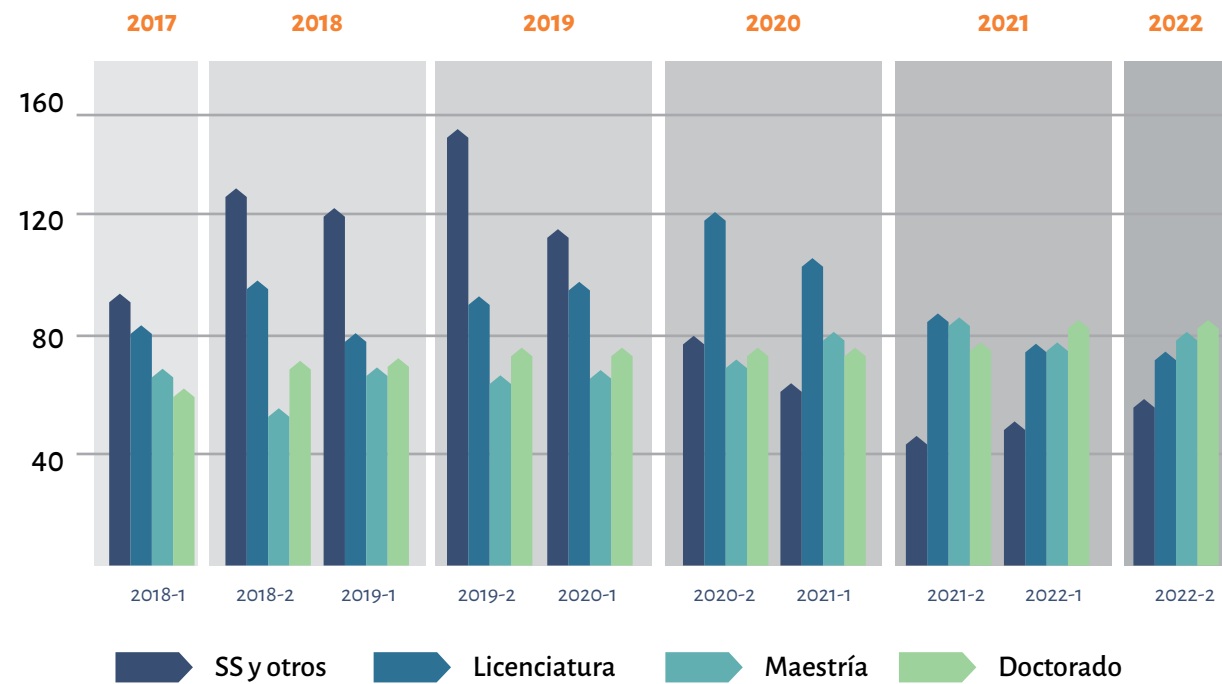


FIGURA 3.5. REGISTRO DE ESTUDIANTES ASOCIADOS DESDE EL SEMESTRE 2018-1 HASTA EL 2022-2.

el semestre 2022-1. Sin embargo, en el semestre 2022-2 tuvimos un ligero aumento de estudiantes registrados.

La mayor disminución de los estudiantes asociados fue en la modalidad de servicio social e iniciación temprana a la investigación, seguido por los estudiantes de licenciatura y con una ligera disminución en maestría. En contraste, los estudiantes de doctorado registrados en los semestres



En el año 2021, fueron 102 los estudiantes asociados que concluyeron su tesis y obtuvieron su grado distribuidos de la siguiente forma: 51 de licenciatura, entre ellas 16 mujeres, 34 de maestría con cuatro mujeres graduadas y 17 de doctorado, también con cuatro mujeres graduadas.

2022-1 y 2022-2 tuvieron el mayor número de registros en los últimos cinco años, con 85 estudiantes de doctorado asociados.

Es importante mencionar que desde el segundo semestre del 2020 la Dirección implementó un programa de becas con el fin de apoyar a los estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado que se encontraban en la etapa final, para obtener sus grados. Es posible que este programa, junto con la paulatina regularización de los servicios escolares han favorecido a revertir la tendencia negativa que se observó en los semestres 2021-1 y 2021-2.

Esta misma tendencia positiva se observó en el número de estudiantes que obtuvieron sus grados mediante la dirección de tesis por académicos del IF. En el año 2021, fueron 102 los estudiantes asociados que concluyeron su tesis y obtuvieron su grado distribuidos de la

siguiente forma: 51 de licenciatura, entre ellas 16 mujeres, 34 de maestría con cuatro mujeres graduadas y 17 de doctorado, también con cuatro mujeres graduadas. Una de las tesis de licenciatura fue dirigida por un Técnico Académico. En la Figura 3.7 izquierda se muestra la evolución de las tesis dirigidas por grado en los últimos 5 años, así como el promedio por investigador del total de tesis, en la gráfica en el lado derecho de la misma figura. Este número equivale a 0.84 estudiantes graduados con tesis por investigador durante el año 2021, lo cual casi duplica al promedio del año anterior que fue de 0.48. Esto muestra nuevamente, una tendencia positiva con respecto al 2020, en donde se obtuvo el promedio de tesis más bajo respecto a los últimos 5 años. Es importante resaltar que promediando el número de tesis de los años 2020 y 2021 se obtienen 81 tesis por año, por lo que en gran medida se recupera el número total de

TENDENCIA

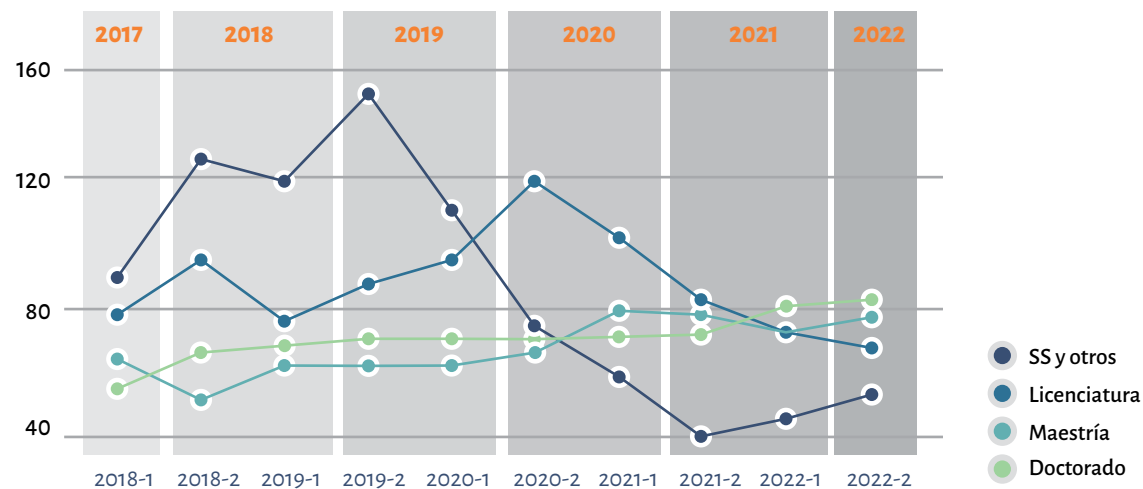
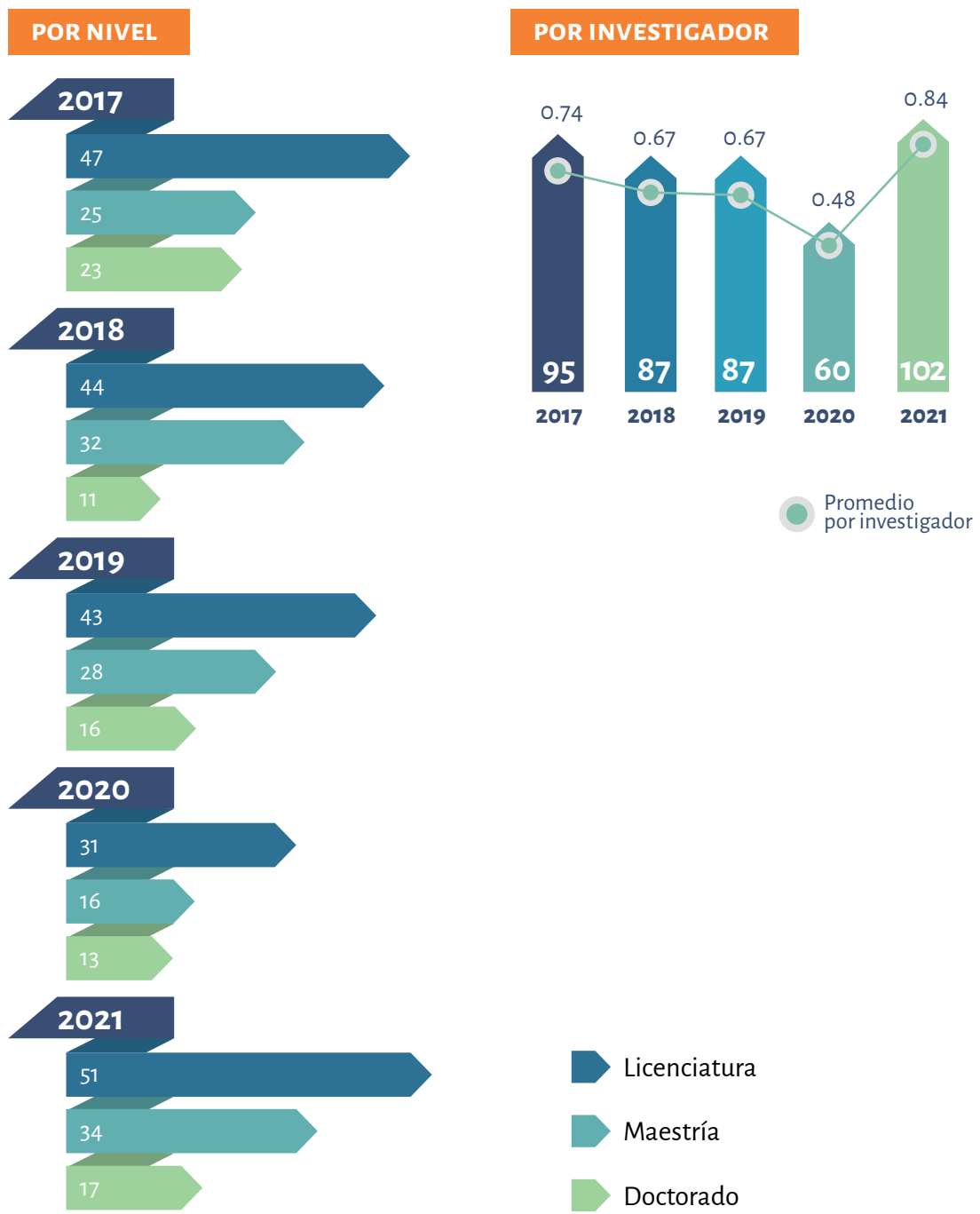


FIGURA 3.6. REGISTRO DE ESTUDIANTES ASOCIADOS DESDE EL SEMESTRE 2018-1 HASTA EL 2022-2



tesis de los dos años anteriores que fueron de 87 en total. En el Anexo D se listan los títulos de tesis.

En la tabla 3.5 se muestran las tesis por nivel de estudios en general (G) e indicando el número de mujeres (M), en los últimos 5 años. En el 2019 tuvimos que el 37% de las graduadas fueron mujeres, con un número muy grande en el nivel de doctorado con el 56%. Sin embargo, este número bajó a aproximadamente 27% de graduadas en el año 2020 y 24% para el 2021. Este es el porcentaje más bajo en los últimos 5 años, lo cual refleja que las estudiantes mujeres pudieron ser las más afectadas. Los porcentajes de mujeres graduadas por nivel en los últimos 5 años se muestra en la figura 3.8.

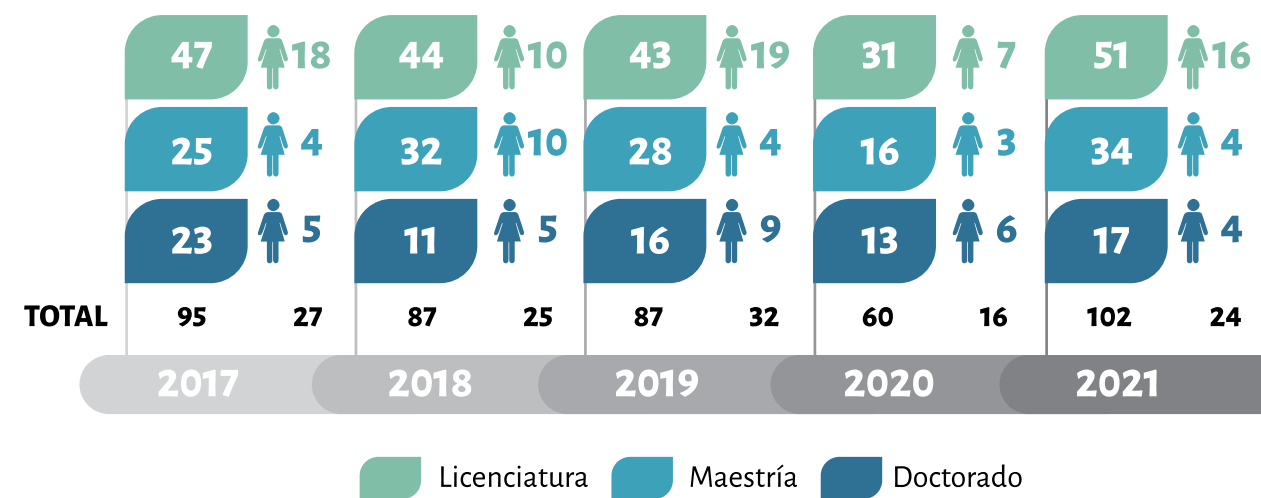


TABLA 3.5. NÚMERO DE ESTUDIANTES ASOCIADOS AL IF GRADUADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS EN CADA NIVEL DE ESTUDIOS, INDICANDO EL NÚMERO DE MUJERES

FIGURA 3.7. TESIS DIRIGIDAS POR NIVEL Y PROMEDIO POR INVESTIGADOR

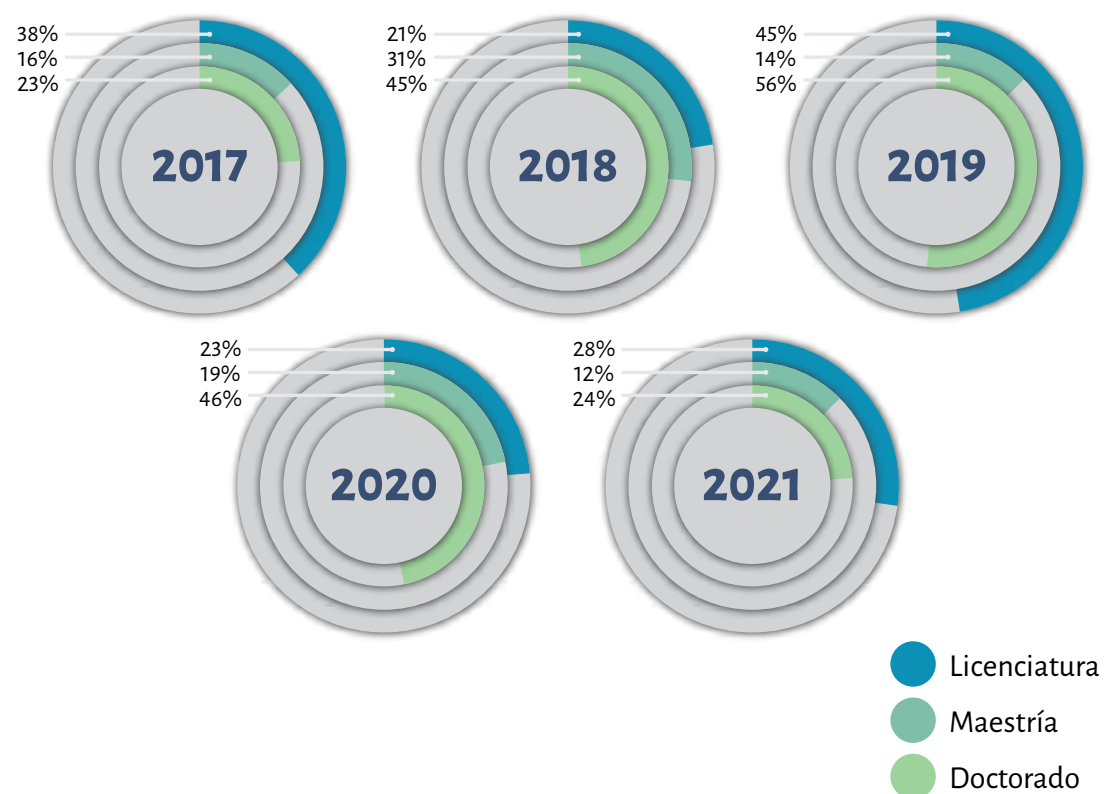


FIGURA 3.8. PORCENTAJE DE MUJERES GRADUADAS EN LOS DIFERENTES NIVELES DURANTE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

Nivel	2017	2018	2019	2020	2021
Licenciatura	0.36	0.33	0.43	0.24	0.43
Maestría	0.19	0.24	0.22	0.12	0.28
Doctorado	0.17	0.08	0.12	0.10	0.12
Promedio	0.72	0.65	0.77	0.46	0.83

TABLA 3.6. PROMEDIO DE TESIS DIRIGIDAS POR INVESTIGADORES Y CATEDRÁTICOS DEL IF EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

Ante el complicado panorama debido a la pandemia, la Dirección del Instituto logró otorgar becas a estudiantes de los tres niveles educativos a través de tres convocatorias a lo largo del año 2021. Dichas becas se otorgaron gracias al Programa de Reactivación de la Investigación y Docencia del Instituto de Física (PRIDIF21), con el que se logró el apoyo a 18 estudiantes, nueve de licenciatura, ocho de maestría y una de doctorado, para que concluyeran sus estudios.

Al hacer un análisis de los estudiantes graduados se deduce que es necesario implementar estrategias complementarias al Plan de Desarrollo Institucional 2019–2023 para incrementar el número de estudiantes, entre ellas se deberán tomar acciones en la organización de la oferta de cursos en licenciatura y posgrado de acuerdo con las diferentes temáticas de investigación en el IF.

Departamento	#Inv.* 2021	Licenciatura	Maestría	Doctorado	Total	Tesis/Inv.
Estado Sólido	13	5	2	2	9	0.69
Física Experimental	21	6	7	3	16	0.76
Física Química	14	6	1	2	9	0.64
Física Teórica	21	14	12	1	27	1.29
Materia Condensada	15	6	3	4	13	0.87
Sistemas Complejos	13	6	1	2	9	0.69
F Nucl y Aplic Radiación	11	3	2	1	6	0.55
F Cuántica y Fotónica	13	4	6	2	12	0.92
Sec. Académica (Unidades de Apoyo)		1			1	
Total		51	34	17	102	0.84

TABLA 3.7. DIRECCIÓN DE TESIS POR NIVEL Y DEPARTAMENTO DURANTE EL AÑO 2021. * SE INCLUYEN INVESTIGADORES Y CATEDRÁTICOS

En la Tabla 3.7 se muestra el número de tesis dirigidas por nivel y departamento durante el año 2021, incluyendo académicos en unidades de apoyo y que pertenecen a la Secretaría Académica. El promedio de tesis por investigador del Departamento de Física Teórica superó el valor de una tesis por investigador.

Ya que los años 2020 y 2021 fueron excepcionales, el primero con el menor promedio de tesis por investigador y el segundo con el mayor, es importante realizar el promedio de tesis por investigador en los últimos 5 años, el cual es de 0.688. Esto significa que en un periodo de tres años cada investigador o catedrático dirige 2 tesis en cualquiera de los tres niveles.

DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

Durante el año 2021, se incrementó el número de congresos vía remota o de forma híbrida en los que participaron los académicos con respecto al año 2020. El aumento del número de trabajos presentados por los académicos y estudiantes del IF en eventos nacionales e internacionales fue de 93 más que en el año 2020. En total se presentaron 228 trabajos en congresos. En el Anexo E, se mencionan los trabajos y eventos científicos en los que participaron los académicos y estudiantes del IF. Entre los eventos en los que los académicos del IF hicieron presencia, están: *el LXIV Congreso Nacional de Física, el XXIX International Materials Research Congress, la Conferencia ICRC 2021, First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, MRS Spring meeting, el Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics 2021, Congress 17th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics*, entre muchos otros más.

El aumento del número de trabajos presentados por los académicos y estudiantes del IF en eventos nacionales e internacionales fue de 93 más que en el año 2020.

de ellos se realizó en el marco del día internacional de la eliminación de la violencia contra la mujer. Adicionalmente se llevaron a cabo una serie de Coloquios en conmemoración del centenario del natalicio del doctor Marcos Moshinsky y de los 10 años de entrega de las cátedras a nombre de la fundación que lleva su nombre (FMM). En estos coloquios, los ponentes fueron los y las jóvenes galardonadas y galardonados con la Cátedra Marcos Moshinsky. En total se llevaron a cabo siete Coloquios FMM en el 2021 y otros dos en el 2022, los cuales culminaron con una mesa redonda sobre LA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA, realizada el 21 de abril del 2022.

Por otra parte, el IF tiene tradición en la organización de eventos académicos en sus instalaciones, los cuales se vieron frenados en el año 2020 por la emergencia sanitaria y se llevaron a cabo de manera virtual. Durante el año 2021, el IF fortaleció la modalidad virtual en sus seminarios que se llevaban a cabo hasta antes de la pandemia, entre ellos están: el Coloquio del IF donde los y las ponentes son investigadores de las diversas áreas de la Física con reconocimiento internacional, de los cuales se llevaron a cabo 11 de ellos. En particular, uno

También se llevaron a cabo los seminarios departamentales en el 2021, de los cuales 18 fueron seminarios Manuel Sandoval Vallarta, 27 seminarios Sotero Prieto, nueve seminarios de Física Médica, 14 Ángel Dacal, 24 seminarios de Sistemas Complejos y Física Estadística, 16 de Altas Energías, ocho de Física Cuántica y Fotónica, 10 seminarios especiales de candidatos a plaza de investigador en el IF, dos seminarios de Técnicos Académicos, cinco seminarios sobre COVID-19, dos seminarios de Física Biológica, 12 seminarios Estudiantil de Altas Energías y Gravitación. En total el número de seminarios y coloquios llevados a cabo en el año 2021 fue de 179, 36 más que en el año 2020 (Anexo F). En la figura 3.9 se muestra el número de seminarios, coloquios o eventos especiales realizados durante el año 2021.

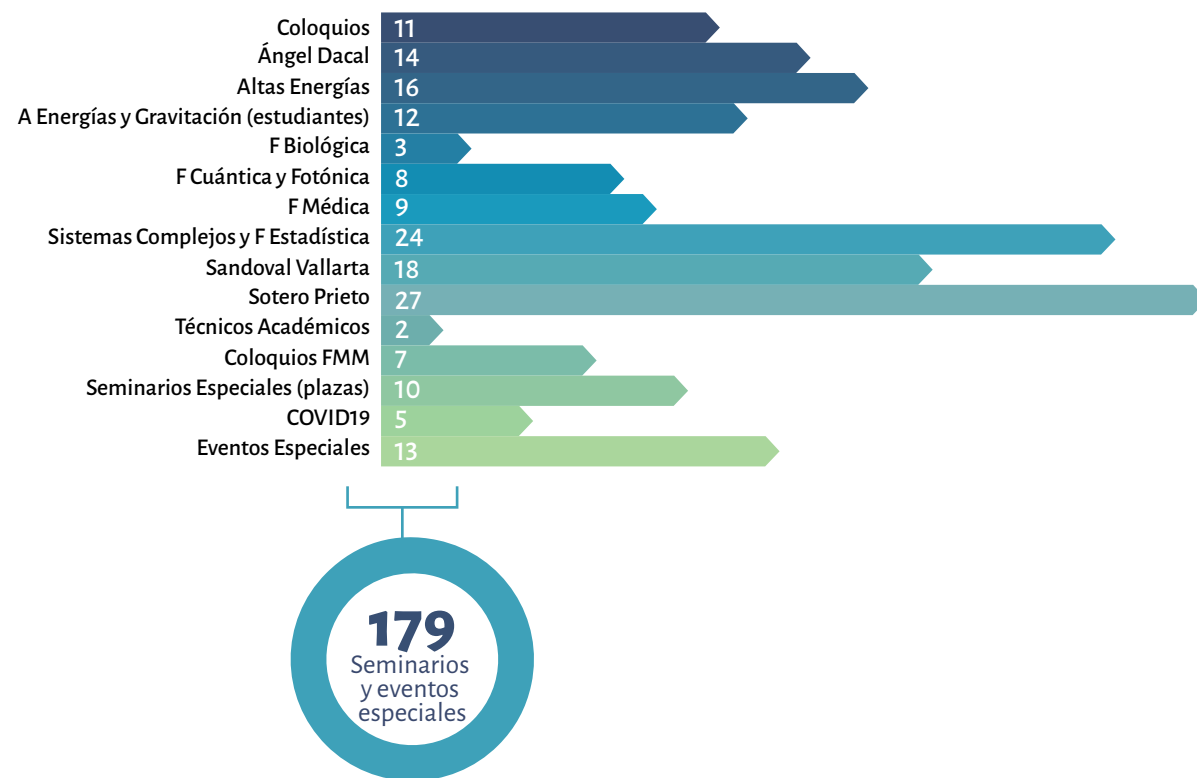


FIGURA 3.9. COLOQUIOS, SEMINARIOS Y EVENTOS REALIZADOS DURANTE EL 2021

Además de los seminarios y coloquios, se organizaron otros eventos especiales, entre ellos el evento llamado Día de Puertas Abiertas 2021, el cual por segundo año consecutivo se llevó a cabo de manera virtual, el evento consistió de siete actividades que dieron la posibilidad de que los estudiantes de bachillerato y de carreras de licenciatura de física o afines conocieran el quehacer científico que se está desarrollando en el Instituto, así como también los académicos que lo conforman, desde los que cuentan con una mayor experiencia y hasta los de más reciente ingreso. Tan sólo el día 26 de noviembre, día del evento, se obtuvieron 1,619 visitas únicas de la página, con una interacción de más de 3 actividades en la página, la cual fue visitada por los asistentes que pudieron disfrutar de las distintas actividades.

Otro evento que organizó el IF fue la cuarta edición de Destino Innovación 2021, el cual tuvo como objetivo el visualizar los esfuerzos institucionales científicos, tecnológicos y de innovación para atender a la emergencia ante la aparición y propagación del virus SARS-Cov-2. El evento contó con la participación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como otras instituciones educativas de otros estados de la República. Adicionalmente, desde el inicio de esta administración se realiza al comienzo de cada semestre escolar el evento de bienvenida a los estudiantes asociados del IF, donde la directora presenta a los funcionarios del instituto con el objeto de que los estudiantes tengan el conocimiento de donde puedan dirigirse en determinadas situaciones o necesidades que se puedan presentar dentro de las instalaciones del IF. A través de un video institucional se les hace un relato de la historia, infraestructura y líneas de investigación actuales que se desarrollan en el instituto. Durante el año 2021 se dio la bienvenida a los Estudiantes Asociados al IF durante los semestres 2021-2 y 2022-1.

Otros eventos relevantes llevados a cabo en el 2021 fueron el homenaje póstumo al Dr. Jorge Flores Valdés y la entrega de las Cátedras Marcos Moshinsky de parte del IF y la Fundación Marcos Moshinsky. Los galardonados de esta última fueron cuatro jóvenes investigadores con una trayectoria destacada, la Dra. Adriana Hansberg Pastor, del Instituto de Matemáticas de la UNAM; el Dr. Miguel Ángel García Aspeitia, Catedrático CONACYT de la Universidad de Zacatecas; el Dr. Luis Antonio Ladino Moreno, del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM, y el Dr. Saúl Noé Ramos Sánchez, del Instituto de Física UNAM.

En febrero del 2022 se realizó la entrega de la Medalla Fernando Alba Andrade 2021, siendo ganador el Dr. Gustavo Medina Tanco. Este evento fue acompañado de un homenaje póstumo al Dr. Fernando Alba Andrade, quien fue investigador emérito del IF y gran

impulsor de la Física Experimental en México, quien falleció en agosto del 2021. En el mismo mes se realizó la ceremonia de entrega de medallas y diplomas Juan Manuel Lozano Mejía 2021, reconociendo el trabajo de tesis de 17 estudiantes asociados al IF, graduados recientemente por académicos del instituto.

Cabe hacer mención que a través de su página web (<https://www.fisica.unam.mx/>), el Instituto de Física hace llegar a los académicos y al público en general, noticias, actividades académicas, servicios y logros de su personal. El sitio cuenta con un amplio menú de contenidos que incluye noticias periodísticas, artículos, entrevistas, material audiovisual, fotografías y eventos con el fin de dar a conocer la diversidad de investigaciones y contribuciones que hace el IF. También se tiene presencia en redes sociales, como Facebook, Instagram y YouTube, en donde se pueden encontrar una gran variedad de contenidos.

INTERCAMBIO ACADÉMICO Y SABÁTICOS

Después del inicio del confinamiento sanitario por SARS-CoV2 en marzo del 2020, los intercambios y eventos académicos presenciales se suspendieron. Sin embargo, durante el segundo semestre del año 2021 éstos se reactivaron moderadamente. A pesar de esto, se continuó la instalación del detector VO⁺ en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) en Ginebra, Suiza, dentro del experimento ALICE (A Large Ion Collider Experiment). En el 2022, la recuperación es más notoria.

Respecto a las estancias sabáticas, tres investigadores solicitaron realizar estancia por seis meses, dos en México y una más desde diciembre del 2021 se está realizando en el Politécnico de Milán en Italia y en la Universidad de Huelva, en España, dentro del marco de colaboraciones en el área de Física Nuclear. En enero del 2022, un investigador más comenzó su estancia sabática en el CINVESTAV Mérida, donde desarrolla modelos de caminantes deterministas para difusión anómala de medioambientes fractales. Por último, una solicitud de estancia sabática a los Estados Unidos de América tuvo que ser cancelada por problemas con la obtención de la visa.

Por otra parte durante el 2021 se realizaron 36 visitas a diferentes sitios dentro y fuera de México relacionadas con los grandes proyectos internacionales en los que participa el IF, tales como ALICE y HAWC. Respecto a visitas al IF, se tuvieron dos visitas a dos laboratorios. Para salvaguardar la salud de los académicos, estudiantes, personal de base y de confianza, se recomendó que las y los académicos visitantes tuvieran su esquema de vacunación completo, además de recomendar tener un seguro médico vigente durante su estancia en el país.

Las diversas cátedras que ofrece el IF estuvieron suspendidas durante el 2021. Ante la reducción de riesgos por la COVID-19, éstas se reactivaron durante el primer trimestre del año 2022, esperando la participación de los

académicos de diversas partes del mundo. Estas cátedras tienen el objetivo de estimular la visita de profesores distinguidos en diferentes áreas del conocimiento. La Cátedra Tomás Brody tiene como propósito promover el desarrollo de investigaciones en el área de Física Teórica, con especial énfasis en las disciplinas que trabajó el Dr. Tomás Brody, entre las que se encuentran: Física Computacional, Fundamentos de la Mecánica Cuántica, Probabilidad y Estadística y Problemas Filosóficos de la Ciencia. La Cátedra Ángel Dacal Alonso tiene como objetivo invitar a distinguidos investigadores extranjeros del más alto nivel para que impartan cátedras y colaboren en proyectos de investigación en el IF. Dando preferencia a aquellas propuestas que contribuyan a promover el establecimiento de proyectos novedosos en los campos de Física Experimental con

especial énfasis en Física Nuclear, Aplicaciones en Técnicas Nucleares e Instrumentación y Desarrollo de Equipos Científicos. La Cátedra Elena Aizen de Moshinsky tiene como objetivo invitar a distinguidos investigadores para que impartan cátedras y colaboren en proyectos de investigación en Física Teórica. Las cátedras brindan apoyo económico consistente en el pago de viáticos y/o pasajes que permiten anualmente, que profesores de excelente nivel académico puedan realizar estancias que van de dos a seis semanas.

Se continuó la instalación del detector VO⁺ en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) en Ginebra, Suiza, dentro del experimento ALICE (A Large Ion Collider Experiment).

COLABORACIONES INTERNACIONALES

Trece investigadores y catedráticos del IF participaron en diversas colaboraciones internacionales, reflejadas en 77 publicaciones reportadas durante el periodo, de acuerdo al *Web of Science*, lo cual corresponde al 23.4% de artículos del IF en 2021. Además se publicaron cinco artículos no indizados más dentro de estos consorcios. Entre las colaboraciones internacionales en las que participan los investigadores del IF se tiene a ALICE (*A Large Ion Collider Experiment*) cuyo objetivo es el estudio de iones pesados relativistas, para estudiar las interacciones nucleón-nucleón a energías del LHC (Large Hadron Collider) (LHC), mediante un detector construido por investigadores de diversas partes del mundo. El observatorio HAWC (*High Altitude Water Cherenkov Observatory*), localizado en el Volcán Sierra Negra, Puebla, en él se ha revelado un catálogo de nueve regiones de nuestro universo que emiten rayos gamma de alta energía, lo que las hace la fuente de rayos cósmicos de mayor energía reportadas hasta el momento. Otros proyectos internacionales en los que se participa son DESI (*Dark Energy Spectroscopic Instrument*), que tiene como objetivo estudiar la naturaleza y dinámica de la energía oscura en diferentes escalas cosmológicas; El Laboratorio Canadiense SNOLAB, ubicado a dos km bajo tierra y cuyo objetivo es la búsqueda de la materia oscura y el estudio de la física de neutrinos, para este laboratorio un académico y sus becarios posdoctorales realizan modelos para tres grandes detectores, PICO, SBC y DEAP. En esta misma línea de investigación, el laboratorio LABChico será el primer laboratorio subterráneo en México, construido a 100 metros de profundidad dentro de una montaña en Mineral del Chico, Hidalgo. Se buscará, por primera vez en el país, medir la radiación natural de la zona y detectar materiales contaminantes, principalmente plomo en agua u otros sitios. El proyecto cuenta con financiamiento del programa británico *Global Challenges Research Fund* (GCRF), se busca propiciar un acercamiento directo entre la ciencia y la sociedad, la gente podrá conocer el laboratorio, además de llevar muestras de agua u otros materiales para ser analizados y descubrir su nivel de radioactividad por medio de detectores de alta tecnología.

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Durante el año 2021, académicos y estudiantes asociados recibieron importantes reconocimientos internacionales y nacionales. Entre ellos se encuentran los doctores Ramiro García García y Rosalío Fernando Rodríguez Zepeda, quienes recibieron la distinción al Mérito Universitario por 50 años de servicio. La Dra. Myriam Mondragón Ceballos recibió la Medalla de la División de Partículas y Campos por la Sociedad Mexicana de Física como reconocimiento a su trayectoria. Por la misma sociedad científica el Dr. Rubén Gerardo Barrera y Pérez recibió el reconocimiento de la División de Estado Sólido.

En el año 2021, el Consejo General del SNI, reconoció la trayectoria científica de la Dra. María Esther Ortiz y Salazar y le otorgó el nombramiento de Investigadora Emérita, por su trayectoria científica en el campo de la Física Nuclear. Adicionalmente, en marzo del 2022 el SNI reconoció la trayectoria académica destacada de otros tres investigadores del IF, los doctores Eduardo Andrade Ibarra, Gastón Daniel García y Calderón e Ignacio Luis Garzón Sosa, otorgándoles el nombramiento de Investigador Emérito del SNI.

En 2021, siete estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria 2 (ENP2) “Erasmus Castellanos Quinto”, dirigidos por un estudiante de la carrera de Física de la Facultad de Ciencias y por una estudiante de doctorado del Instituto de Física, fueron seleccionados como ganadores de la competencia internacional *Beamline for Schools* (BL4S), junto con otro equipo de origen italiano. Esta competencia se creó para que estudiantes de bachillerato de todo el mundo propongan algún experimento que pueda ser llevado a cabo en las instalaciones del CERN con la ayuda de sus científicos. El proyecto llevó como título: “Detector de Cherenkov con medio intercambiable”. Por otra parte, La Sociedad Acústica de América (ASA, por sus siglas en inglés), a través del Comité de Investigación y Educación Internacionales (CIRE, por sus siglas en inglés), premió con un apoyo económico y una membresía a la ASA a Laura Castañeda-Martínez, estudiante de maestría, asociada al grupo de Dosimetría y Física Médica (DOSIFICAME).

PREMIOS OTORGADOS POR EL IF

En el 2021, el IF otorgó diferentes premios y distinciones, las cuales se entregaron en ceremonias solemnes virtuales o híbridas. El 10 de diciembre del 2021 se entregaron en una ceremonia híbrida las Cátedras Marcos Moshinsky a jóvenes científicos que llevan una carrera científica de calidad en pleno ascenso. Estos reconocimientos fueron entregados en el marco del centenario del natalicio del doctor Marcos Moshinsky. Las cátedras se otorgan a través de la Fundación que lleva su nombre. La y los galardonados este año fueron, la doctora Adriana Hansberg Pastor, del Instituto de Matemáticas de la UNAM; el doctor Miguel Ángel García Aspeitia, Catedrático CONACYT de la Universidad de Zacatecas; el doctor Luis Antonio Ladino Moreno, del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM, y el doctor Saúl Noé Ramos Sánchez, del Instituto de Física de la UNAM. Ellos fueron condecorados con estos reconocimientos y apoyos económicos que les permitirán desarrollar un proyecto de investigación en sus campos de interés. Con su inclusión en la lista de los galardonados, este año suman un total de 62 catedráticos en las áreas de física, matemáticas y químico-biológicas.

En cuanto a la Medalla Marcos Moshinsky 2021, la cual distingue las aportaciones notables de científicos nacionales al campo de la Física Teórica, fue otorgada al Dr. Héctor Manuel Moya Cessa, quién es investigador en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). Actualmente, es investigador titular D y nivel III en el SNI. El doctor Moya ha publicado cerca de 200 artículos en revistas arbitradas. Se ha dedicado principalmente al estudio de la propagación de luz en medios homogéneos e inhomogéneos hasta la interacción de luz con iones atrapados, pasando por

la interacción de átomos con luz cuantizada y las analogías entre sistemas clásicos y cuánticos.

El 15 de febrero del 2022 se llevó a cabo en ceremonia híbrida, un homenaje póstumo al Dr. Fernando Alba Andrade, quien fuera Investigador Emérito y ex-director del Instituto de Física, fallecido el 13 de agosto del 2021. En la misma ceremonia se hizo entrega de la Medalla Fernando Alba Andrade al doctor Gustavo Medina Tanco,

El 10 de diciembre del 2021 se entregaron en una ceremonia híbrida las Cátedras Marcos Moshinsky a jóvenes científicos que llevan una carrera científica de calidad en pleno ascenso.

del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. La Medalla Fernando Alba se otorga a reconocidos investigadores que han contribuido de manera sobresaliente en el desarrollo de la Física Experimental en México. El Dr. Medina Tanco es responsable del Laboratorio de Instrumentación Espacial LINX en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. Asimismo, describió sus diversas aportaciones en la instrumentación espacial para aplicaciones científicas y tecnológicas, además de diversas colaboraciones

en distintos proyectos, como el experimento ALICE del Gran Colisionador de Hadrones o el recientemente anunciado proyecto COLMENA, del que será responsable para lanzar cinco robots que serán colocados en la superficie lunar.

Con lo que respecta al Premio para Técnicos Académicos del IF, el cual fue entregado por primera vez en el año 2010, tiene como fin reconocer la labor de apoyo a la investigación realizada en el IF por los Técnico Académicos. En su edición 2021, el premio fue otorgado al Ing. Samuel Tehuacanero Núñez del Departamento de Materia Condensada, quien es académico del IF desde 1987 incorporándose al Laboratorio de Digitalización de Imágenes. Actualmente el Ing. Tehuacanero Núñez brinda apoyo técnico al Laboratorio de Nuevos Materiales.

El 16 de febrero de 2022 se realizó la ceremonia de bienvenida de manera remota a los estudiantes asociados al IF a través de la plataforma digital. En esta ceremonia, se entregaron las Medallas y Diplomas Juan Manuel Lozano Mejía, el cual reconoce la alta calidad de los trabajos de tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado de los estudiantes asociados y cuyas tesis fueron dirigidas por académicos del IF. Los ganadores de las medallas de este año fueron a nivel doctorado el estudiante Diego Daniel González Araiza, asesorado por la Dra. Gabriela Alicia Díaz Guerrero, a nivel maestría se le otorgó a Lourdes Verónica Mejía Ponce, asesorada por Dr. Javier Miranda Martín del Campo y a nivel licenciatura se le otorgó a Stefan Daniel Nellen Mondragón, asesorado por el Dr. Eduardo Peinado Rodríguez. Por otra parte, el IF otorgó 14 diplomas “Juan Manuel Lozano Mejía” a las mejores tesis de estudiantes asociados en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. En el Anexo G se listan los nombres de los estudiantes galardonados con la Medalla y el Diploma “Juan Manuel Lozano Mejía” 2021

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD Y SECTOR PRODUCTIVO

La Unidad de Vinculación del IF (UVTC), tiene como misión el incrementar las oportunidades de vinculación entre el IF y diferentes sectores de la sociedad, como gobierno, empresas, entre otros, así como con otras instituciones del Sistema Nacional de Innovación y Comercialización. La finalidad de esta unidad de vinculación es que los conocimientos generados por los académicos se conviertan en parte de una cultura de innovación para el desarrollo y crecimiento de México. En este sentido, durante el periodo se gestionaron 24 convenios de colaboración 15 más que en el periodo anterior. De estos convenios, 19 son nacionales y 5 internacionales. Entre ellos se encuentra el convenio con las Universidades de la Sabana y de Antioquia para el desarrollo de catalizadores bimetálicos Au-Cu soportados en CeO₂; el convenio con el Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, colaboración italo-mexicana para el desarrollo del programa de investigación de estudios de estructura nuclear por espectroscopía gama; el convenio con el INAH para el análisis de muestras arqueológicas con técnicas analíticas; el convenio con el Centro de Investigación en Polímeros (CIP) S.A. de C.V., para el análisis de sus muestras por técnicas de Microscopía Electrónica Analítica, entre otras. La Unidad de Vinculación también es responsable del Sistema de Gestión de Calidad de los laboratorios. Al respecto, destacan las certificaciones bajo el estándar internacional de calidad ISO9001:2015 de tres laboratorios: el Laboratorio Nacional de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA), el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC) y el Laboratorio de Refinamiento de Estructuras Cristalinas (LAREC). Además, se creó sitio en la página web del IF en donde se ofertan los servicios que pueden realizar a la iniciativa privada y público en general (Servicios Externos, Instituto de Física - UNAM). Finalmente, cabe hacer mención que en el año 2021 fueron 24 el número de informes técnicos reportados, cinco más que en el periodo anterior, algunos de ellos para la iniciativa privada, lo cual contribuyó a la generación de ingresos extraordinarios para el IF.

FINANCIAMIENTO A LA INVESTIGACIÓN

El número total de proyectos financiados durante el 2021 fue de 104, de los cuales cuatro son nuevos proyectos, tres PAPIIT y uno CONACYT. En el 2022, 75 proyectos continúan vigentes y 29 concluyeron. Las fuentes de financiamiento para el desarrollo de estos proyectos son: DGAPA-PAPIIT con 68 proyectos y CONACYT con 33 de ellos, además de otros tres proyectos de diversas fuentes. En la tabla 3.8 se resume el número de proyectos financiados y sus fuentes de financiamiento y se muestra un comparativo de los últimos 5 años. También se incluye el promedio de proyectos por investigador y catedrático al año, siendo de 0.86 en el 2021. Este promedio es igual al alcanzado en el 2019, el promedio más alto en los últimos años.

Patrocinador	2017	2018	2019	2020	2021
PAPIIT Y PAPIIME	70	70	71	68	68
CONACYT	32	28	33	29	33
Otros	6	4	4	5	3
Proyectos totales	108	102	108	102	104
Promedio/Inv.	0.83	0.78	0.86	0.81	0.86

TABLA 3.8 NÚMERO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FINANCIADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS Y SU PROMEDIO POR INVESTIGADOR Y CATEDRÁTICO.

En el 2021 se registró una recuperación del monto de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación con el que ha contado el IF en los últimos 5 años. Como puede observarse en la Tabla 3.9 y tomando como referencia el año anterior, hubo un aumento en aproximadamente 10 millones de pesos en la generación de ingresos extraordinarios. La mayor parte de estos ingresos provienen de los proyectos de investigación. En primer lugar, se tiene un aumento de aproximadamente 7 millones en proyectos CONACYT respecto al año 2020, con un monto de 22.41 millones de pesos, mostrando una recuperación importante y tan solo por debajo del 2018 en los últimos 5 años. También hubo una recuperación de los ingresos

extraordinarios generados por los laboratorios, en donde se duplicó el monto del 2020 y solo por debajo del 2017. Esto muestra que los laboratorios que así lo decidieron, comenzaron a funcionar durante el año 2021.

Financiamiento	2017	2018	2019	2020	2021
PAPIIT Y PAPIME	12.87	13.32	12.46	13.14	11.95
CONACYT	20.61	27.72	18.98	14.45	22.41
Fondos Concurrentes UNAM	5.49	8.02	1.83	0	0
Laboratorios Nacionales UNAM	0	0.3	2.28	4.15	3.41
Otros proyectos	5.46	1.13	2.29	2.62	2.50
Ingresos generados por Laboratorios	3.59	1.85	2.08	1.00	2.12
Apoyos específicos UNAM	8.03	6.20	5.88	5.43	8.51
Total (millones de pesos)	56.05	58.54	45.8	40.79	50.9

TABLA 3.9 FINANCIAMIENTO OBTENIDO MEDIANTE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, INGRESOS GENERADOS POR LOS LABORATORIOS Y APOYOS ESPECÍFICOS OTORGADOS POR LA UNAM DURANTE 2021 (MILLONES DE PESOS).

Sin embargo, seguirá siendo un reto para los investigadores y la dirección remontar el impacto que ha tenido la pandemia por COVID-19 en la generación de recursos para la investigación. Considerando este punto, se han tomado acciones para invitar a los académicos a participar en proyectos multidisciplinarios que puedan proporcionar soluciones a los problemas nacionales. Es importante reconocer la necesidad de buscar fuentes de financiamiento adicionales a las que regularmente se recurren para desarrollar los proyectos de investigación.

Finalmente, la dirección gestionó diversos apoyos específicos para proyectos de mejora a la infraestructura del instituto y que la UNAM financió. En particular, estamos modernizando la infraestructura de la red alámbrica e inalámbrica, las cuales nos permitirá cubrir todas las áreas físicas del

IF: oficinas, salones de clases, biblioteca y laboratorios de investigación. El objetivo es aumentar el rendimiento de nuestra red de datos, la cual se ha visto seriamente demandada con el regreso a la nueva normalidad, debido al incremento en la demanda del ancho de banda generado por el uso de aplicaciones de videostreaming que permiten organizar reuniones, seminarios, coloquios y clases a distancia. Además, nuestra biblioteca de más de 1,500 metros cuadrados cuenta ahora con un centro pc puma, con la intención de dar servicio a estudiantes de posgrado, así como a la comunidad académica y estudiantil del IF. Para esto, se realizó la remodelación de la planta baja de la biblioteca y se reorganizó la planta alta.





ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEPARTAMENTALES

DEPARTAMENTO DE ESTADO SÓLIDO

En el Departamento de Estado Sólido, conformado por 13 investigadores, una técnica académica y dos técnicos académicos durante el 2021, se investigan la estructura y las propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas de la materia en sus estados cristalino y amorfo. Sus integrantes imparten cursos y dirigen tesis en diversas licenciaturas de la UNAM como son Física, Física Biomédica, diversas disciplinas de la Química y de la Ingeniería, así como en otras carreras de otros centros educativos de la República Mexicana. A nivel de posgrado, se participa en los programas de Ciencias Físicas y de Ciencia e Ingeniería de los Materiales de la UNAM. Durante el año 2021 se publicaron 24 artículos de investigación científica en revistas indizadas en las bases de datos internacionales, 5 de los cuales son en colaboración con otros departamentos. Se dirigieron y terminaron dos tesis doctorales en el Posgrado de Ciencias Físicas de la UNAM, dos tesis de maestría en el Posgrado de Ciencias e Ingeniería de Materiales de la UNAM, una tesis de maestría en Ciencia de Materiales de la Facultad de Química de la UNAM, cinco tesis de licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM; se impartieron 20 cursos a nivel licenciatura de las materias de Laboratorio de Física Contemporánea (cinco de ellos), Estado Sólido (uno), Física Estadística (uno), Electromagnetismo I (uno), Electromagnetismo II (uno), Termodinámica (dos), Fenómenos Colectivos (uno), Mecánica vectorial (uno),

Laboratorio Electrónica (dos), Álgebra Lineal (dos), Medios de Transmisión (dos), Biofotónica (uno), Óptica No Lineal y Plasmónica (uno), y un curso de Electrodinámica Clásica a nivel posgrado; se presentaron 31 trabajos de investigación en congresos nacionales e internacionales, tales como: Third Virtual Materials Science & Engineering Meeting, XXIII Congreso Venezolano de Catálisis, LXIV Congreso Nacional de Física, XXX International Materials Research Congress 2021, Mexican Optics and Photonics Meeting 2021, entre otros.

Las líneas de investigación científica y los artículos publicados pueden clasificarse en cuatro áreas, como sigue:

ÁREA: COMPORTAMIENTO ÓPTICO DEL ESTADO SÓLIDO

Las líneas de investigación son: espectroscopía óptica de iones de metales de transición y de iones de tierras raras en sólidos, espectroscopía óptica de sólidos a altas presiones hidrostáticas, birrefringencia en películas sol-gel amorfas y nanoestructuradas contaminadas con azocromóforos no-lineales, propiedades ópticas de soluciones sólidas y compósitos cristalinos impurificados con iones ópticamente activos, influencia de los estados de agregación secundaria de iones ópticamente inactivos en la creación de centros de color en cristales impurificados con iones ópticamente activos, espectroscopía óptica de tierras raras en cerámicas sol-gel; fotoluminiscencia y absorción óptica en materiales obtenidos a partir de óxidos impurificados con iones 3d y 4f; holografía en películas delgadas amorfas y nanoestructuradas, espectroscopía óptica de nanopartículas metálicas en SiO_2 , TiO_2 , o ZnO , modelación de la absorción óptica debida a plasmones superficiales en resonancia y de las señales de generación de segundo armónico y de birrefringencia y del parámetro de orden, respuestas ópticas no lineales de tercer orden, cálculo de propiedades ópticas de materiales fotorrefractivos y de propiedades de transporte en soluciones electrolíticas y sistemas nanoestructurados, fotónica de microondas, materia luminiscente, nanofotónica y polaritónica, y acoplamiento fuerte y óptica cuántica.

Se publicaron artículos sobre: síntesis y propiedades ópticas y termoluminiscentes de la fluorperovskita $\text{KMgF}_3\text{:Th}$ (Appl. Rad. and Isotopes, 2021; 177, 109913), transferencia de energía de ida y vuelta por interacción de super intercambio en silicato de bismuto vítreo (J. of Luminiscence, 2021; 230, 117733), emisión dual de óxido de Hf impurificado con Dy en función de la temperatura de sinterización (J. of Material Sc. and Engineer, 2021; 10, 5), cristales magnónicos con bandas de nanopartículas magnéticas

(Magnetochemistry, 2021; 7, 155), microfabricación con muy baja potencia promedio de luz verde de microchips de polidimetilsiloxano (Polymers, 2021; 13, 4, 607), efectos de la asimetría en la localización y transmitancia de campo en microcavidades (Photonics and Nanostructures, 2021; DOI: 10.1016/j.photonics.2021.100915), absorción óptica y reflectividad de sulfuros y fosfuros de Mo y de Nb bi-dimensionales (Frontiers in Materials, 2021; 8, 720768, 1-10), y respuesta óptica no lineal de tercer orden de arreglos embebidos de nanopartículas plasmónicas de Au implantados con iones (Optical Materials, 2021; DOI: 10.1016/j.optmat.2020.110616).

ÁREA: COMPORTAMIENTO ELECTRÓNICO Y MAGNÉTICO DEL ESTADO SÓLIDO

Las líneas de investigación son: fotoconductividad en materiales amorfos y nanoestructurados; piezo-compuestos y magneto-piezo-compuestos, analogías entre fenómenos de diversos campos de la física como la mecánica cuántica, la electrodinámica, la espintrónica y la elastodinámica, covariancia de las ecuaciones integrales e integro-diferenciales de la electrodinámica, propiedades de transporte de ondas a través de laminados con interfaces en contacto imperfecto, ondas de espín y espintrónica, dinámica lineal y no lineal de la magnetización, y magnón-espintrónica.

Se publicaron artículos sobre: reforzamiento químico y la geometría sustrato-molécula en espectroscopía reforzada por plasmones (ACS Photonics, 2021; 8, 8, 2243-2255), efecto de aceites en las propiedades de transmisión de un cristal fotónico de terahertz (Appl. Optics 2021; 61,1), variaciones de la absorción óptica y la reflectividad del grafeno con el cambio de concentración de vacancias e impurezas de F, N y O (J. of Molecular Sc. 2021; DOI: 10.3390/ijms22136832), propiedades ópticas ab-initio de la superficie (0001) de Ti con una capa de C y del grafeno con una capa extensiva de Ti (J. of Phys. 2021; 1723, 012055, 1-5), y forma covariante explícita de las ecuaciones de Maxwell integrales (Rev. Mex. Fís., 2021;18, 1, 76-89).

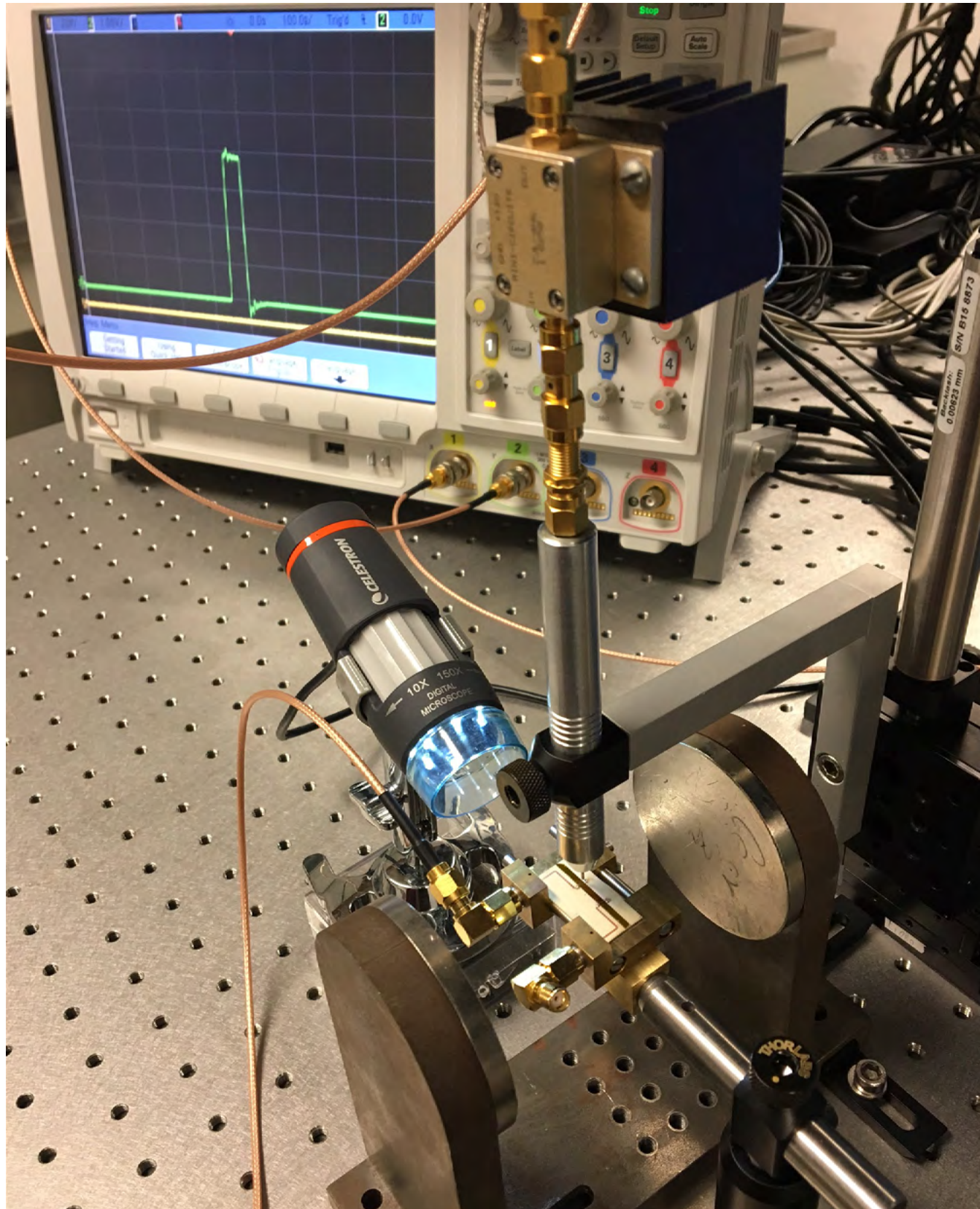


FIGURA 1. ESTADO SÓLIDO.

ÁREA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Las líneas de investigación son: configuraciones espaciales de dislocaciones, fronteras y sub-fronteras de grano, y otras singularidades estructurales, en cristales y compósitos cristalinos transparentes; cristalografía de halogenuros alcalinos mixtos, y compósitos de éstos, tanto puros como impurificados con iones ópticamente activos; morfología de precipitados de fases secundarias en monocristales, soluciones sólidas y compósitos; geometría de nodos cuádruples de uniones triples de fronteras de grano en materiales cristalinos transparentes; síntesis de materiales poliméricos, cerámicos y sol-gel nanoestructurados por tensoactivos o surfactantes; rectificadores moleculares de películas delgadas sol-gel nanoestructuradas y orientadas; nanocatálisis para mejorar el medio ambiente; óxidos de iones de lantánidos y vidrios impurificados con dímeros de lantánidos e iones de transición; adsorción de hidrógeno en superficies y conglomerados moleculares; propiedades electrónicas, catalíticas, de adsorción y ópticas de sólidos, de superficies y de conglomerados moleculares; adsorción de moléculas contaminantes en grafeno, y de moléculas y átomos en cúmulos moleculares y grafeno; mecánica de materiales en estado sólido; átomos y moléculas confinados; defectos puntuales en cerámicas y superconductores de alta temperatura crítica; cálculos estructurales en modelos de hidratos de cementos; heteroestructuras semiconductoras; propiedades termodinámicas y de transporte; moléculas adsorbidas en capas finas de aislantes y superficies metálicas; fabricación electroquímica de puntas nanométricas al ultra alto vacío; e intensificación de espectroscopia Raman por punta en el efecto túnel.

Se publicaron artículos sobre: nodos cuádruples de uniones triples de fronteras de grano en una solución sólida de dos especies aniónicas y dos catiónicas (Microscopy, 2021; DOI: 10.1093/jmicro/dfabo47), nanoestructuras de C impurificadas con metales de transición para sistemas de adsorción de gases

contaminantes (Molecules, 2021; 26, 17, 1-27), formación de radicales metano/amonia en reacciones de alta temperatura en quemadores giratorios (Energies, 2021; 14, 6624), simulación ab-initio de los efectos de O sustitucional en el semi-fuleno C₃₀ (J. of Phys. Conf. Series, 2021; 1723, 012054, 1-5), efecto catalítico de Ti o Pt en una superficie de nitruro de boro hexagonal para captura de CO₂ (Crystals, 2021; DOI: 10.3390/cryst11060662), ceruidores moleculares modificados por Ti como soportes eficientes para aumentar la hidrogenación en catalizadores NiMoS y CoMoS (J. of Industr. and Engeen. Chem., 2021; 95, 340-349), estados de entrada en grafeno (Phys. Status Solidi B, 2021; 2100065), ondas verticales de corte en materiales laminados electro mecánicos acoplados con condiciones de contacto imperfectas (J. of Mechanics of Materials and Structures, 2021; 16, 2, 123-137), mecano-síntesis de nanocintas de grafeno a partir de baterías desechadas de Zn-C (Carbon Letters, 2021; DOI: 10.1007/s42823-021-00279-6), y cálculos mecáno-cuánticos de superconductores de alta temperatura de Fe (J. of Quantum Information Sc., 2021; 11, 2, 84-98).

ÁREA SALUD HUMANA Y EMISIONES DE CARBONO NEGRO

Las líneas de investigación son: termodinámica de procesos irreversibles, del envejecimiento y desgaste de sistemas disipativos y de la evolución de las especies; tráfico vehicular, transporte y uso de energía; planeación energética y física de sistemas complejos. En esta área se trabajó en fases iniciales de la implementación del proyecto departamental “Física del Comportamiento Óptico, Eléctrico, Magnético y Estructural de las Partículas, con tamaño entre 2.5 micrómetros y un nanómetro, de Carbón Negro y otros Contaminantes del Aire en las Megalópolis de México y que inciden en la Salud y el Envejecimiento de sus Habitantes” cuyo objetivo es mitigar los efectos nocivos de estas partículas en la salud y el envejecimiento humano.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA CUÁNTICA Y FOTÓNICA

El Departamento de Física Cuántica y Fotónica se fundó en el año 2017, actualmente está integrado por 12 investigadores, un catedrático y un técnico académico. El objetivo del departamento es realizar investigación experimental y teórica de vanguardia sobre las propiedades fundamentales de sistemas cuánticos en general, de la luz y del acoplamiento de ésta con la materia. Las líneas de investigación que se cultivan en el Departamento dan lugar a una variedad temática importante que abarca áreas como la mecánica cuántica y la semiclásica, óptica, estructura de la materia, interacción radiación-materia, física estadística e información cuántica, entre otros.

El departamento cuenta actualmente con cuatro laboratorios, los cuales se encuentran en fase de crecimiento y consolidación. En lo que respecta a la parte teórica, el departamento cuenta con investigadores tanto maduros como jóvenes, con experiencia e impacto en diversas áreas de la física atómica y de muchos cuerpos. A continuación, se describen los principales logros obtenidos durante el año 2021.

El Departamento realizó investigación en temas variados de la física atómica y molecular, la óptica y temas multidisciplinarios de la biología, los sistemas complejos y, dada la emergencia sanitaria, en aspectos relacionados con la COVID-19.

En total el departamento publicó 20 artículos, entre los que destacan varios en las prestigiosas revistas *Physical Review A*, *New Journal of Physics*, *Physical Review Research* y *Physical Review Letters*. Estos incluyen estudios sobre transporte en quasicristales uni y bidimensionales, mediciones borrosas en sistemas cuánticos de muchos cuerpos, transiciones de fase por retroalimentación en sistemas cuánticos abiertos, interacciones electrostáticas en moléculas exóticas de Rydberg, fuerzas de Casimir en superconductores de alta temperatura, así como avances experimentales en dinámica de partículas brownianas en medios viscoelásticos, guías de luz en coloides nanoplasmonicos, en ondas de Faraday en superfluidos fuertemente interactuantes y transferencia de momento angular en mezclado de cuatro ondas en gases atómicos.

En el rubro de formación de recursos humanos se concluyeron cuatro tesis de licenciatura, seis de maestría y dos de doctorado.

Es importante resaltar que, a pesar de las restricciones de la pandemia que impidieron un cabal avance en los proyectos experimentales, se tuvieron avances notorios en los laboratorios de Micromanipulación Óptica, Átomos Fríos y Óptica Cuántica, Materia Ultrafría y Óptica Cuántica de Rydberg, algunos de dichos logros siendo parte de las publicaciones mencionadas.

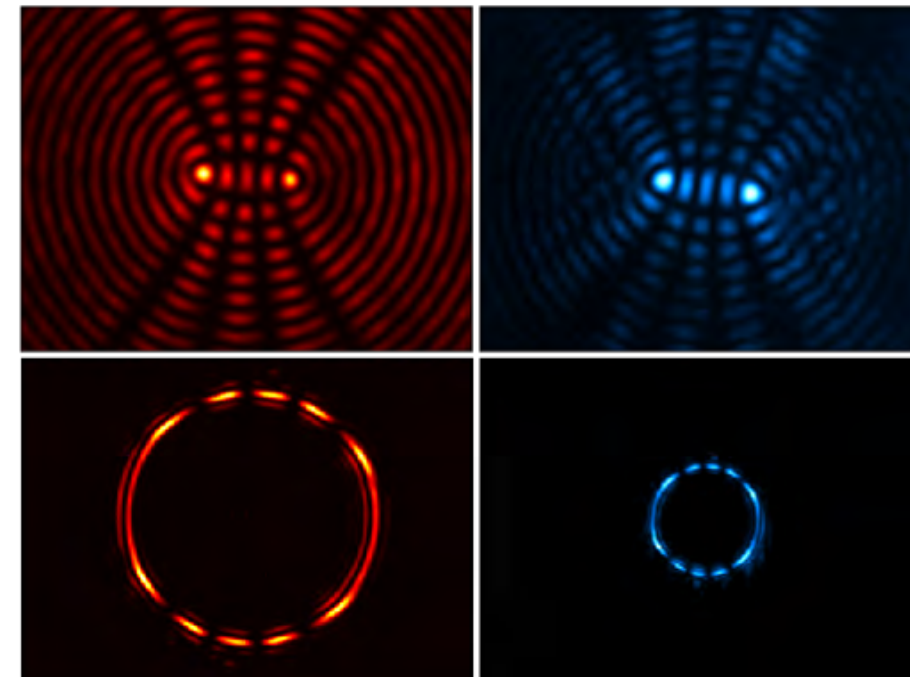


FIGURA 2. CUÁNTICA Y FOTÓNICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

En el Departamento de Física Experimental se diseñan y utilizan técnicas experimentales basadas en radiación para realizar investigación básica y aplicada. Por ejemplo, se estudia el uso de la radiación en medicina, en la generación de imágenes biomédicas y en el estudio y conservación del patrimonio cultural material. Se investiga la modificación de materiales por iones con materiales y se desarrolla instrumentación para estudiar la formación de astropartículas y antimateria, obtener imágenes a partir de radiación atmosférica, y detectar radiación cósmica y gamma de alta energía. El Departamento de Física Experimental está integrado por 21 investigadores, dos catedráticos, nueve técnicos académicos y tres investigadores posdoctorales, los cuales están organizados en seis grupos de trabajo:

- Grupo de Fenómenos en Sistemas Microestructurados (FESMI).
- Grupo de Astropartículas y Astrofísica de Altas Energías del Laboratorio Nacional HAWC.
- Grupo de Física Nuclear y Sub-nuclear (FINSU).
- Grupo de Dosimetría y Física Médica (DOSIFICAME).
- Laboratorio de Imágenes Biomédicas (LIB).
- Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC).

Adicionalmente los académicos del departamento forman personal altamente calificado impartiendo cursos en las licenciaturas y posgrados, dirigiendo 6 tesis de licenciatura, 7 de maestría y 3 de doctorado; fungiendo como tutores y atendiendo estudiantes de servicio social.

En el 2021, a pesar de las limitaciones en las actividades experimentales por la contingencia sanitaria y la pandemia del COVID-19, los principales logros del Departamento de Física Experimental son los siguientes:

GRUPO DE FENÓMENOS EN SISTEMA MICROESTRUCTURADOS (FESMI)

Este grupo en su último año de trabajar en la modalidad de presupuestalmente independiente, continuó con la investigación de la formación y caracterización de nanopartículas por implantación de iones. Se llevó a cabo la interpretación de experimentos realizados previamente con nanopartículas de AuPt y sobre los efectos de irradiación láser en compuestos nanoestructurados. También se avanzó significativamente en la puesta en funcionamiento de una cámara de implantación con control de temperatura en el Laboratorio del Acelerador Pelletron. Con ello, se tiene la posibilidad de realizar implantaciones en ultra alto vacío con temperaturas controladas desde 10° K hasta más de 300° K, lo cual permitirá estudiar efectos donde la difusión durante el proceso de implantación será controlada. Otro logro fue la publicación de la investigación “Third-order nonlinear optical response of ion implanted embedded arrays of plasmonic gold nanoparticles”, que involucra el desarrollo de arreglos ordenados de nanopartículas de oro embebidas en sustratos de sílice y la caracterización de sus propiedades ópticas no lineales de tercer orden usando la técnica Z-scan. Se demostró un comportamiento de dicroísmo no lineal, con una modulación sinusoidal del coeficiente de absorción no lineal en función del ángulo de polarización, correspondiente a una simetría tipo panal de abejas (honeycomb lattice) con un periodo de modulación de 30°. Asimismo, se logró constatar la formación de burbujas en vidrios por efecto de su irradiación con iones pesados a energías de MeV. Estas burbujas intervienen en la modificación del material y en formación de patrones en las superficies de los vidrios, evidenciando la necesidad de incluir los efectos del frenado electrónico en los modelos teóricos existentes que explican la modificación de superficies por irradiación con iones.

GRUPO DE ASTROPARTÍCULAS Y ASTROFÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS DEL LABORATORIO NACIONAL HAWC

El Laboratorio Nacional HAWC (High-Altitude Water Cherenkov Observatory) ha operado continuamente durante todo el 2021 detectando, almacenando y reconstruyendo 7×10^{11} cascadas atmosféricas. Durante el mismo periodo los cuatro investigadores del IF involucrados en este proyecto publicaron nueve artículos en revistas internacionales. Uno de ellos: Characterization of the background for a neutrino search with the

HAWC observatory publicado en *Astroparticle Physics* es el resultado de las investigaciones del Dr. Hermes León Vargas sobre la posibilidad de detectar neutrinos con HAWC, algo para lo cual el observatorio no había sido concebido inicialmente. En el 2021, se continuó la colaboración en el proyecto The Southern Wide-field Gamma-ray Observatory - SWGO (<https://www.swgo.org>) de manera que se tiene a un observatorio de referencia y se ha desarrollado software para generar simulaciones y eventos. Se han evaluado nuevos sitios posibles para la instalación de dicho observatorio en los Andes en Perú, Bolivia, Chile y Argentina con el fin de determinar el sitio idóneo. Asimismo, se ha iniciado investigación y desarrollo para los detectores que se usarán en el observatorio. Las investigaciones de HAWC se han presentado en numerosos congresos internacionales y nacionales como el XIX International Workshop on Neutrino Telescopes, APS Spring, International Cosmic Ray Conference y el LXIV Congreso Nacional de Física.

GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR Y SUB-NUCLEAR (FINSU)

Entre los logros del grupo de Física Nuclear y Subnuclear (FINSU) destacan la integración de los detectores VO+ (construido en el Instituto de Física) y TO+, así como su transporte e instalación en el experimento ALICE en el CERN. Por su relevancia, esta acción fue reseñada por el Boletín del CERN (<https://home.cern/news/news/experiments/alice-fit-run-3-after-last-new-subdetector-installation>), así como por la Gaceta UNAM (<https://www.gaceta.unam.mx/montan-detector-de-particulas-hecho-en-la-unam-en-el-gran-colisionador-de-hadrones/>). Asimismo, los integrantes del grupo participaron en la puesta en marcha y con haz del denominado sistema FIT, al cual pertenece el detector VO+. Además, los miembros de FINSU han participado remotamente en tres reuniones semanales de trabajo de FIT a lo largo del 2021. Como miembros de ALICE, estos investigadores fueron coautores de 35 artículos publicados en revistas internacionales; y como miembros de la colaboración del Espectrómetro Magnético Alpha (AMSO2), dos miembros del grupo fueron coautores de tres artículos más.

Por otra parte, uno de sus integrantes fue invitado a participar en el proyecto Non-Invasive Archaeometry Using Muons, experimento aprobado por el INAH para investigar posibles estructuras internas en el Templo de Kukulkán, en Chichen-Itzá, mismo que fue reseñado por la revista *Symmetry* de FermiLab/SLAC (<https://www.symmetrymagazine.org/article/seeing-through-walls-and-breaking-down-barriers>).

Por otra parte, dentro del marco del proyecto “Desarrollo de Insumos e Instrumentación en atención a la emergencia sanitaria por el COVID19”, dos de sus integrantes diseñaron y construyeron un ventilador no-invasivo que forma parte de una tesis de Maestría en Física Médica (PCF).

GRUPO DE DOSIMETRÍA Y FÍSICA MÉDICA (DOSIFICAME)

Este grupo es líder del proyecto Ciencia de Frontera “Imágenes radiológicas cuantitativas para la caracterización no invasiva del cáncer de mama” (CONACyT) en que se colabora con el ICAT-UNAM y el Instituto Nacional de Cancerología. Dos de los 4 objetivos específicos del proyecto se dirigen desde el IF, uno relacionado con mamografía contrastada, CEDM, y otro con ultrasonido cuantitativo. Se avanzó en el desarrollo de descriptores cuantitativos de densidad de tejido fibroglandular en la glándula mamaria obtenidos con CEDM. Además, se construyó una base de datos de imágenes de ultrasonido para la evaluación de la variabilidad inter- e intra-operador de la aplicación de técnicas de ultrasonido cuantitativo para la caracterización de propiedades acústicas de cáncer de mama. Se elaboró un primer modelo de dispersión ultrasónica basado en estrategias de medio efectivo que permita describir la respuesta de dispersión ultrasónica promedio. El laboratorio de ultrasonido médico de DOSIFICAME, recibió un equipo clínico Siemens 3000 y se hicieron las pruebas de validación. El Dr. Fabián Torres Robles se unió al grupo como posdoctorante por medio de una beca CONACyT y se continuó con la colaboración internacional PEQUS-QIBA sobre biomarcadores acústicos para esteatosis hepática. En cuanto al cálculo de poderes de frenado en materiales dosimétricos, se avanzó en el desarrollo del modelo completo de Penn y se encontró que los excitones tienen una influencia sobre el poder de frenado a energías por debajo de 100 eV.

Resultado de su colaboración con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez se completó el trabajo “Calidad de imagen y dosis en mamografías realizadas en México, transición de lo analógico a lo digital”, que analiza la calidad de imagen, la dosis de radiación y el desempeño de sistemas analógicos y digitales de mamografía instalados y operando en México del 2000 al 2016. Se concluye que la citada transición tecnológica requiere implementar programas de mantenimiento, garantía, y control de calidad

en los servicios de mamografía, y actualizar y vigilar el cumplimiento de la normativa mexicana para asegurar la calidad de las imágenes generadas.

En 2021 se caracterizó el nuevo escáner óptico para estudios de dosimetría básica y clínica en 3 dimensiones instalado en el IF y se establecieron sus condiciones de referencia. Se ha continuado el uso del dosímetro TLD-300 como detector de calidad de haz para fotones. Este año se implementó esta técnica para evaluar la energía de los fotones fuera-del-campo en un acelerador lineal utilizado en tratamientos de radioterapia. Adicionalmente, se pudo hacer una evaluación preliminar sobre el espectro energético de una fuente triboeléctrica. Ambas evaluaciones experimentales fueron novedosas y ya publicadas. También se ha buscado optimizar esta técnica, en particular determinar el efecto de los protocolos de lectura en la forma de la curva de brillo y su impacto en la determinación de la energía del campo de radiación.

LABORATORIO DE IMÁGENES BIOMÉDICAS (LIB)

Este laboratorio tuvo progresos importantes en el desarrollo del prototipo de un mamógrafo por emisión de positrones y la investigación de los procesos físicos involucrados en la detección de la radiación y formación de las imágenes. En particular se realizó trabajo teórico para extender el modelo analítico del espectro de fondo de cristales centelladores LYSO de distintos tamaños. Asimismo, el laboratorio ha tenido avances en el proyecto de modelación computacional y reconstrucción tomográfica de sistemas de mamografía por emisión de positrones. La Dra. Mercedes Rodríguez fue invitada a formar parte como *AdCom representative* del Nuclear Medical Imaging Sciences Council (NMISC) de la Nuclear Plasma Sciences Society (NPSS) del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), USA.

LABORATORIO NACIONAL DE CIENCIAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL (LANCIC)

En lo que concierne al LANCIC IF se retomó el trabajo de campo y se llevó a cabo el estudio in situ de piezas de lítica Olmeca en el Museo de Arqueología de Xalapa de la Universidad Veracruzana, en Veracruz. Entre las piezas estudiadas destacan las cabezas colosales Olmecas y el Señor de las Limas. Asimismo, en el Museo de Arqueología Subacuática en Campeche, se estudiaron piezas de oro con esmeraldas, monedas, artefactos metálicos, vidrios y materiales pétreos usados como lastres de diversos naufragios del periodo Colonial. Este estudio se llevó a cabo en colaboración con el Centro del INAH Campeche. Por otra parte, se han continuado los estudios de manufactura de cerámicas y producción de estucos en el área maya con el proyecto de Ciencia de Frontera “Punto de Quiebre: Estudio de contextos pirotécnicos y sus implicaciones arqueológicas, arqueo magnéticas y físicas en la innovación tecnológica de la sociedad Maya prehispánica”, cuyo responsable es el Dr. Oscar Genaro de Lucio Morales. El LANCIC UNAM obtuvo la certificación bajo la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2015/ ISO 9001:2015, otorgado a partir de octubre de 2021 por NYCE, Sociedad Internacional de Gestión y Evaluación, S.C. con un alcance que comprende el análisis de materialidad del patrimonio cultural por la técnica espectroscópica fluorescencia de rayos X, desde la solicitud hasta la entrega de resultados. En cuanto a vinculación internacional, el LANCIC ha continuado su colaboración con la Red Europea redes Integrated Platform for the European Research Infrastructure IPERON HS (<http://www.iperionhs.eu/>) en varios temas de investigación vinculados al monitoreo con técnicas no invasivas del deterioro de materiales y objetos en función de parámetros ambientales en acervos y sitios, y con en el grupo de trabajo de acervos digitales DIGILAB, así como en diversas actividades de divulgación.

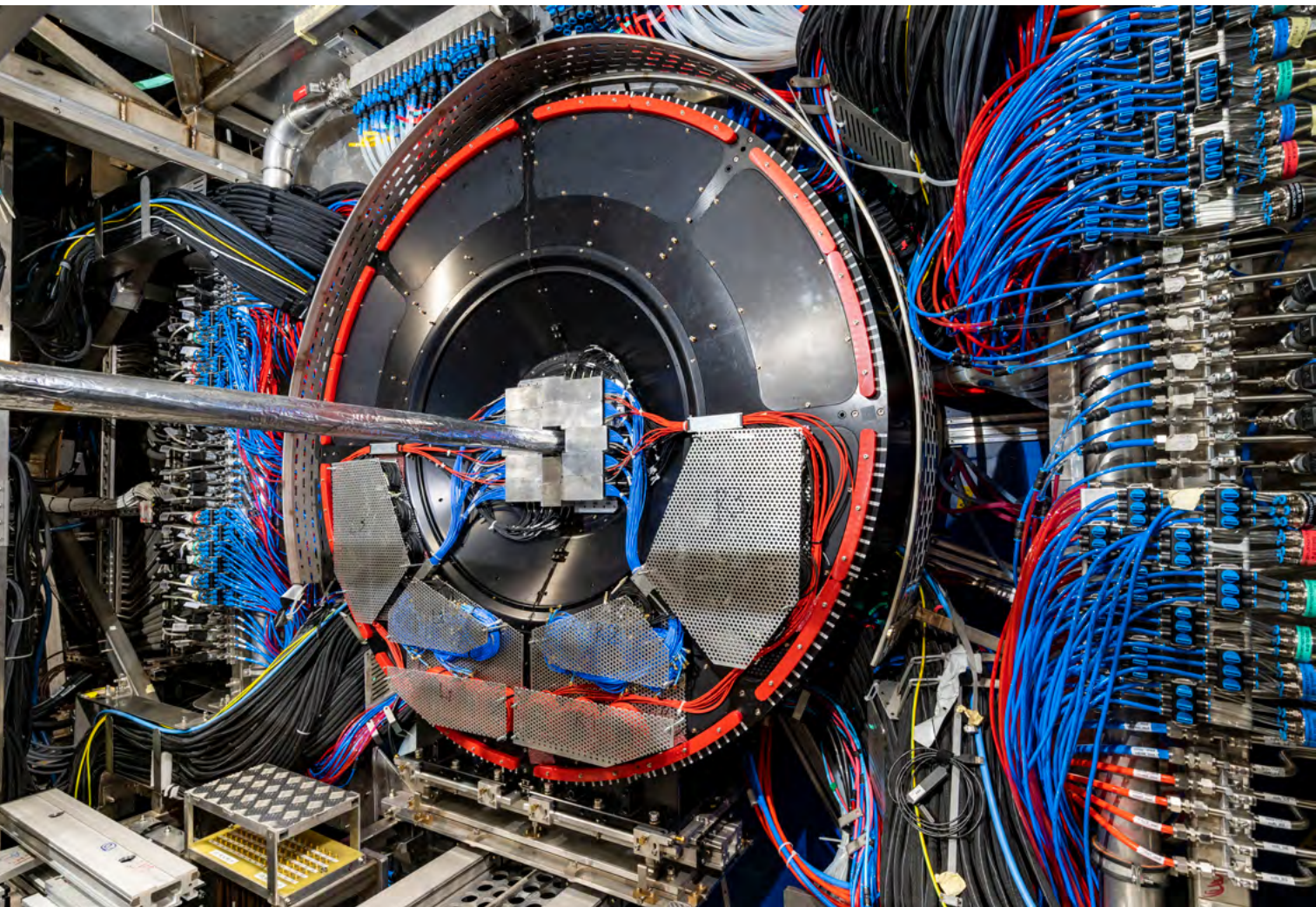


FIGURA 3. FÍSICA EXPERIMENTAL

DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR Y APLICACIONES DE LA RADIACIÓN

El Departamento de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación se fundó en el año 2017. En él se lleva a cabo investigación primordialmente experimental en Física Nuclear, Interacción Débil, Materia Oscura, Neutrinos y Aplicaciones de la Radiación Natural e Inducida por Aceleradores. Se llevan a cabo mediciones ultra precisas de concentraciones de isótopos radioactivos, cosmogénicos y antropogénicos: ^{14}C , ^{10}Be , ^{26}Al , ^{129}I y Pu , para datación y otras aplicaciones, así como investigación en Termodinámica en y fuera de equilibrio, así como usos interdisciplinarios de las radiaciones.

Como resultado de trabajos de años previos en la Física Nuclear, hubo avances dentro del Proyecto NUMEN en el estudio de la desintegración del ^{18}O y el ^{20}Ne en reacciones de doble intercambio de carga, así como en de núcleos débilmente ligados, como el ^9Be y el ^{10}B .

Está compuesto por 11 Investigadores, una catedrática y cuatro técnicos académicos, quienes, además de apoyar las tareas de investigación, imparten cursos de licenciatura y posgrado, dirigen tesis; desempeñan labores como tutores, atienden estudiantes de servicio social, además de tener una relevante participación institucional. Cabe indicar que durante el periodo se tuvo la lamentable pérdida de una de sus integrantes, la Dra. María Esther Ortiz y Salazar, investigadora emérita. A continuación, se describen los principales logros del año 2021.

Como resultado de trabajos de años previos en la Física Nuclear, hubo avances dentro del Proyecto NUMEN en el estudio de la desintegración del ^{18}O y el ^{20}Ne en reacciones de doble intercambio de carga, así como en de núcleos débilmente ligados, como el ^9Be y el ^{10}B . Por otro lado, se lograron resultados importantes en medidas de excitación del ^{12}C midiendo radiación gamma con los sistemas FARCOS y CHIMERA. En experimentos igualmente relevantes, se obtuvieron resultados relacionados con la dispersión del ^8B , un núcleo halo de gran interés, puesto que presenta un halo

protónico. En mediciones astrofísicas, se concretaron datos preliminares de las secciones eficaces de la reacción astrofísica $^{27}\text{Al}(p,a)^{24}\text{Mg}$ utilizando el THM.

En el área de instrumentación, durante el año que concluyó se inició el diseño de la cámara de detectores para el espectrómetro MAGNEX, que será construida en el IF en 2022, en colaboración con grupos de investigación del extranjero. Además, el trabajo de restauración de la fuente de iones del acelerador Van de Graaff de 5.5 MV se publicó en una revista indizada. De la misma manera, se continuó con el trabajo de equipamiento y simulaciones para un detector con centellador líquido, útil para la detección de neutrinos en el reactor nuclear del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. También hubo avances muy importantes para desarrollar una nueva generación de inversores de espín de neutrones, altamente eficientes, además de compactos.

En el Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA) se continúa con la investigación de frontera relacionada con radionúclidos cosmogénicos y antropogénicos. La aplicación de la datación con ^{14}C en el campo de la arqueología y Ciencias de la Tierra sigue siendo la principal actividad, si bien también se emplea el análisis de otros isótopos, como el ^{10}Be y ^{26}Al , a través la colaboración con investigadores de las Ciencias de la Tierra. En este tema, se iniciaron las primeras expediciones a las montañas mexicanas para la extracción de los primeros núcleos de hielo, con una longitud de 1 m, del glaciar del Pico de Orizaba. El personal del LEMA, además, logró la renovación de la certificación de sus técnicas analíticas para ^{14}C .

Relacionado con la búsqueda de materia oscura, se analizó la física de la cámara de burbujas centelleante con 10 kg de argón, en cooperación con investigadores teóricos del IF y la colaboración SBC. Se estudió el impacto en el ángulo de mezcla débil, en bosones de norma Z' y en el momento magnético del neutrino. Adicionalmente, se continuaron modelando varios detectores de materia oscura para las colaboraciones internacionales PICO y SBC, además de determinar los ruidos de fondo por medio de simulaciones Monte Carlo (GEANT4). También se siguió el análisis de datos para considerar posibles interacciones de la materia oscura en el experimento DEAP3600.

En cuanto a infraestructura dentro del país, se siguieron las actividades de investigación alrededor del proyecto LABChico, para la construcción del laboratorio subterráneo en Hidalgo, que consistió en la determinación del flujo de rayos gamma con energías menores que 3 MeV en el interior de la mina La Guadalupe, en el estado de Hidalgo.

Se inició un proyecto enfocado en la determinación de parámetros espectrométricos de resonancias s y p en el sistema $^{117}\text{Sn} + n$ a bajas energías, incluso por debajo del umbral, con el objetivo de investigar si hay una violación de inversión temporal en dicho sistema, dados los grandes efectos de violación de paridad ya

conocidos y la recientemente descubierta posibilidad de producir blancos de ^{117}Sn polarizado.

Como resultado de trabajos interdisciplinarios, se determinó la composición elemental de partículas respirables en la Ciudad de México, para explicar las causas de la contingencia ambiental de mayo de 2019. Así mismo, se publicaron los primeros resultados para la identificación de polvos provenientes del desierto del Sahara, transportados hacia Yucatán, en colaboración con instituciones externas, además de estudiar la contaminación por partículas respirables en el LEMA, reconociendo las fuentes emisoras y evaluando los riesgos a que se somete el personal, debidos a la exposición.

El personal técnico es pieza fundamental en las actividades del Departamento, por medio de su actualización profesional continua, la obtención de certificaciones del LEMA, las licencias de operación de los aceleradores, así como en la propuesta y establecimiento de nuevos métodos, tanto para la aplicación de las técnicas analíticas como de la preparación de las muestras. Igualmente, con su apoyo en la rehabilitación del Acelerador Van de Graaff de 5.5 MV y en las tareas de docencia, formación de recursos humanos y divulgación.



DEPARTAMENTO DE FÍSICA QUÍMICA

El Departamento de Física Química tiene como misión realizar investigación de frontera, experimental y teórica, en temas de Física Química, Nanociencias, Estado Sólido y Materia Condensada Blanda. Las líneas de investigación que se cultivan en el departamento abarcan el Estudio de la Materia a la Escala Nano, Meso y Macroscópica, asociada a temas de frontera de la física, tales como: Actividad Óptica de Nanopartículas Metálicas con Ligandos Orgánicos Quirales; Plasmónica y Fenómenos Físicos y Químicos en Superficies; Nanocúmulos Bimetálicos e Influencia del Substrato en las Propiedades de Cúmulos Metálicos Soportados; Superconductores Anisotrópicos, Transferencia de Calor en Sistemas Plasmónicos; Tribología; Estructura de Bandas de Materiales Compuestos a base de Colestéricos Elastómeros y Nano inclusiones Metálicas; Autoensamblaje supramolecular y sus consecuencias en el comportamiento viscoelástico en fluidos; Física de Coloides; entre otros. Las tres principales áreas que se abordan en el departamento son: a) Física Computacional de la Materia Condensada; b) Física de las superficies e Interfaces y c) Física de los Fluidos Complejos. El departamento está formado por 13 investigadores y tres técnicos académicos, que se integran en cinco grupos experimentales y seis grupos teóricos. Los resultados de sus investigaciones los publican en las revistas especializadas más importantes de sus campos. Adicionalmente sus académicos forman personal altamente calificado impartiendo cursos en las licenciaturas y posgrados, dirigen a estudiantes de servicio social, así como tesis de diferentes niveles (6 licenciatura, 1 maestría, y 2 doctorado) y becarios posdoctorales.

En el año 2021 se desarrollaron diversos estudios e investigaciones, cuyos principales logros se mencionan a continuación:

Se estudiaron las propiedades de conducción de guías de onda integradas con núcleos colestéricos. el comportamiento electrorreológico de cristales líquidos nemáticos confinados entre un par de superficies cilíndricas coaxiales, el comportamiento de modos defecto de salto sintonizados elásticamente en elastómeros líquidos cristalinos dopados con nanoesferas metálicas, el efecto electro óptico de Kerr en estructuras fotónicas quirales con gradiente de paso, la estructura de bandas que gobierna a portadores de carga relativistas que atraviesan campos magnéticos helicoidales generados por estructuras naturales o artificiales.

De igual forma se estudiaron nuevos estados polaritónicos fuertemente interactuantes, la dinámica de impurezas en un condensado de Bose-Einstein fuertemente interactuante, la predicción de estados mesoscópicos en

sistemas ion-átomo en gases ultrafríos, así como de biestabilidades y láseres en excitones-polaritones en redes de Moiré en hetero-estructuras de van der Waals. También se estudiaron las propiedades físicas de bicapas de grafeno rotadas, y arreglos plasmónicos, y de las analogías entre ambos sistemas. También, se logró la capacidad de medir muestras suficientemente delgadas en la modalidad de transmisión, de realizar mediciones de la respuesta óptica de cristales plasmónicos fabricados por litografía de haz de electrones y se lograron acoplar dichos cristales con puntos cuánticos de perovskitas para medir su fotoluminiscencia, de igual forma, se logró medir la relación de dispersión de modos ópticos subradiantes en cristales plasmónicos no Bravais.

Por otro lado, se estudia la sintonización de las propiedades optoelectrónicas de semiconductores, en particular en semiconductores tipo perovskita. Así también, se logró elaborar un modelo cuasi microscópico para describir la estructura de bandas de bicapas rotadas de fosforeno y se investigan las propiedades ópticas, electrónicas y excitónicas de este sistema utilizando técnicas de física de superredes y métodos numéricos para evaluar las funciones de onda excitónicas. También se estudió, la interacción de electrones relativistas con nanopartículas y sobre la detección de un modo “escurridizo” (“leaky”) en las propiedades ópticas de sistemas de 2D. Así mismo se estudió a partir del modelo de Hubbard generalizado, las propiedades termodinámicas de superconductores bidimensionales con brechas con simetrías s^* , p y d , y su dependencia con la concentración de electrones y de los parámetros de salto. Además, se estudiaron las propiedades electrónicas de nanoalambres de silicio y sus aplicaciones potenciales como sensores de moléculas orgánicas de interés médico, las propiedades electrónicas de nanoporos de silicio fluorinados, así como de monocapas de germaneno y carburo de estaño, prístinas y decoradas con átomos metálicos, y las posibles aplicaciones de éstos nanomateriales como sensores de

gases tóxicos, y el almacenamiento de hidrógeno molecular en monocapas de siliceno y de carburo de germanio, decoradas con átomos metálicos o dopadas con boro.

Se lograron avances en la construcción de instrumentación de alta especialización como el sensor de fuerzas capilares, el tribómetro con medidor de tribocorriente, y el tribogenerador de rayos X. También se demostró que el flujo de calor es controlable por medio de superconductores de alta temperatura, donde además se propusieron experimentos para su medición y se desarrollaron cálculos de fuerzas de Casimir fuera de equilibrio. Por otro lado, se reportó uno de los mecanismos de incorporación de tensoactivos fotoactivos en micelas tubulares. Se analizó la formación de espumas y emulsiones estabilizadas por nanopartículas de sílice y tensoactivos, y se analizó la forma de medidas de escalas mesoscópicas en fluidos complejos formados por micelas gigantes utilizando espectroscopia de onda difusiva.



FIGURA 4. FÍSICA QUÍMICA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA

El departamento realiza labores de investigación de Fenómenos Físicos que van desde lo más fundamental hasta lo aplicado, así como la enseñanza y difusión de éstos en las siguientes áreas: Partículas Elementales, Teoría de Campos, Astropartículas y Cosmología; Fenómenos Colectivos Clásicos y Cuánticos; Física Atómica, Nuclear y Molecular; Mecánica Cuántica y Física Matemática, y la relación entre ellos. El departamento, está integrado por 20 investigadores y una catedrática, se cuenta con investigadores posdoctorales y estudiantes asociados, tanto de posgrado como de licenciatura.

Adicionalmente los académicos del departamento forman recursos humanos impartiendo cursos en las licenciaturas y posgrados, dirigiendo tesis con 14 de licenciatura, 12 de maestría y una de doctorado; fungiendo como tutores y atendiendo estudiantes de servicio social, así mismo se cuenta con becarios posdoctorales asociados al departamento. Durante el año 2021 se concluyeron 14 tesis de licenciatura, 12 de maestría y una de doctorado. Las tres principales áreas de investigación que se desarrollan son: Partículas Elementales, Teoría de Campos, Astropartículas y Cosmología, Física Cuántica y Física Matemática, Materia Condensada, Fenómenos Colectivos y Temas Interdisciplinarios. Los logros más relevantes en el año 2021 se describen a continuación.

ÁREA I - PARTÍCULAS ELEMENTALES, TEORÍA DE CAMPOS, ASTROPARTÍCULAS Y COSMOLOGÍA

Se estudiaron estados hadrónicos para proponer observables que revelen su estructura interna. Se identificaron estados hadrónicos que cuyas características pueden ser interpretadas como compuestas de estados ligados de otros estados (estructura tipo molecular). Además, proporcionamos predicciones que están dentro de los alcances de las capacidades experimentales actuales para su verificación.

Se realizó el análisis experimental de una asimetría relevante para acceder a una distribución de partones de orden no dominante, se hizo público el documento técnico para casos físicos junto a predicciones para el Electron-Ion Collider. Se desarrollaron herramientas para los análisis globales de funciones de distribución de partones, este proyecto, llamado Fantômas, se realiza en colaboración con la Southern Methodist University (USA).

Se hicieron contribuciones relevantes al problema del sabor y la completez de física de partículas sin supersimetría, desde el punto de vista de teoría de cuerdas. En particular, se introdujo el concepto de flujo de familias, en el cual se destaca la posibilidad de que efectos no perturbativos alteren el número de familias quirales en la física de partículas elementales.

Se estudió el potencial de un detector de bajo umbral para el experimento CE NS sobre física de precisión y para física más allá del Modelo Estándar. En específico, se estudió el impacto del detector que la colaboración SBC está construyendo. Además, estudiamos el caso de una simetría de norma tipo B-L (y sus generalizaciones) en donde el sector oscuro está cargado bajo esta simetría. Se combinaron las cotas que vienen de experimentos de CE NS con las de búsqueda directa de materia oscura. Se logró identificar la simetría de Peccei-Quinn (PQ) con una simetría del sabor tipo Froggatt-Nielsen para explicar la jerarquía de masas de los fermiones. En este escenario el axión es el candidato a materia oscura y la escala de rotura de la PQ se asocia con la escala del see-saw para la generación de masas de los neutrinos.

Se calcularon las expresiones explícitas para los acoplamientos trilineales de un modelo con simetría del sabor S_3 y tres dobletes de Higgs. Se demostró que en el límite de alineamiento, en que solo uno de los Higgses se acopla a los bosones vectoriales, los acoplamientos coinciden exactamente con los del Modelo Estándar, haciendo esta extensión viable fenomenológicamente. En modelos con reducción de acoplamientos y supersimetría, se exploraron las posibilidades de detección en aceleradores futuros y se concluyó que las masas de las partículas supersimétricas de este tipo de modelos están fuera del alcance experimental del HL-LHC de 14TeV.

En cosmología, en el marco del modelo de energía oscura como gas de Bose-Einstein interactivo, se obtienen fluctuaciones, al derivarse las ondas gravitacionales primordiales del modelo, probando sus parámetros

y obteniéndose más restricciones sobre el espacio de parámetros. Las ondas gravitacionales son consistentes con límites medidos de ondas gravitacionales.

Se continuó con los análisis de las oscilaciones acústicas de bariones (BAO) y de distorsiones de corrimiento al rojo (RSD), para estudiar la energía oscura en el contexto de la colaboración DESI. Se avanzó simultáneamente en cinco desafíos simulados (Mock Challenges) en este contexto, relacionados con estudios de covarianzas, metodologías de BAO, reconstrucción, metodología de RSD y estimadores de estadísticas de dos puntos.

Se participó en la organización de los eventos internacionales CHARM20 y HADRON20, con sede en la Ciudad de México. Estos son los eventos de referencia internacional sobre los temas correspondientes. Estos se realizaron el año pasado extemporáneamente debido a la pandemia.

Uno de los integrantes de esta área recibió la Medalla 2021 de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física. Otro miembro fue distinguido con una Cátedra Marcos Moshinsky.

ÁREA 2 - FÍSICA CUÁNTICA Y FÍSICA MATEMÁTICA

Se avanzó principalmente en el establecimiento de criterios de detección de correlaciones cuánticas, así como en el análisis de la dinámica de sistemas cuánticos desde diferentes perspectivas. Por un lado, en el contexto del límite de rapidez cuántica, se estudió y caracterizó la dinámica de diversos sistemas, principalmente enredados, que evolucionan hacia estados distinguibles en un tiempo finito.

Por otro lado, desde un punto de vista fundamental, se ahondó en el problema de identificar y describir rigurosamente la dinámica que conduce al llamado régimen cuántico dentro de la Electrodinámica Estocástica Lineal, en el cual sistemas materiales inmersos en el campo estocástico de punto cero manifiestan propiedades cuánticas y dejan de ser descritos por leyes clásicas.

Se continuó con el estudio de teorías de campos escalares con múltiples estados de vacío no equivalentes, donde se mostró que la transición que da lugar al rompimiento de la degeneración energética de los mínimos del potencial se asocia en general con la aparición de configuraciones extendidas de multi-solitones. Las propiedades de estos multi-solitones se estudiaron en detalle, así como su extensión configuraciones del tipo de paredes de dominio y vórtices.

ÁREA 3 - MATERIA CONDENSADA, FENÓMENOS COLECTIVOS, TEMAS INTERDISCIPLINARIOS

Se lograron establecer las bases moleculares de la Termodinámica a partir de la Teoría Lagrangiana de forma rigurosa. Se demostró la Primera Ley de la Termodinámica, así como la Ley de Viscosidad de Stokes a partir de primeros principios. Esto abre una nueva etapa para realizar simulaciones moleculares realistas bajo los efectos de presión y temperatura, satisfaciendo todas las Leyes termodinámicas. Como consecuencia, también se logró abrir una nueva área dentro de la Física, la cual involucra la simulación de fluidos a nivel atómico.

En el área de superfluidez, se reportó una nueva transición cuántica en un gas de bosones interactuantes a través de un potencial de contacto de magnitud variable, dentro de cristales perfectos unidimensionales. En cuanto a fases magnéticas, se logró dar una alternativa para calcular las temperaturas críticas de una cadena de espines con interacciones de largo alcance. Usando el modelo de Bosón-Fermión de la superconductividad,

se calcularon las propiedades termodinámicas necesarias para obtener la energía de condensación de los superconductores convencionales. Se mostró que la aproximación de dejar constante el potencial químico y la densidad de estados es inapropiada, dado que las magnitudes de la energía de condensación son muy pequeñas. En cuanto a condensación de Bose-Einstein, se reportó el efecto del número de vacancias en un cristal unidimensional imperfecto sobre su temperatura de condensación (CBE).

Se describió el rompimiento de simetría esférica en la radiación electromagnética multipolar eléctrica, magnética y toroidal, cuyas fuentes se confinan en la superficie toroidal esférica de cavidades y antenas de eficiencia óptima, así como sus consecuencias. Se estudió el confinamiento de electrones en puntos cuánticos y de fuentes de radiación electromagnética en toroides esféricos y cilíndricos. Estos resultados son de interés actual para explicar puntos de vista discrepantes sobre los momentos toroidales y sus diferencias con los momentos eléctricos, en particular en las comunidades de Metamateriales y Nanomateriales. Se extendieron los resultados para momentos eléctricos, magnéticos y toroidales mencionados a superficies esféricas cuadrupolares y octopolares. Se investigó el efecto Doppler y Aberración, y superposición de campos ópticos invariantes en propagación, motivados por el efecto Kapitza-Dirac de difracción de electrones en ese tipo de campos y por la espectroscopia de pérdida de energía eléctrica en la exploración de estos.

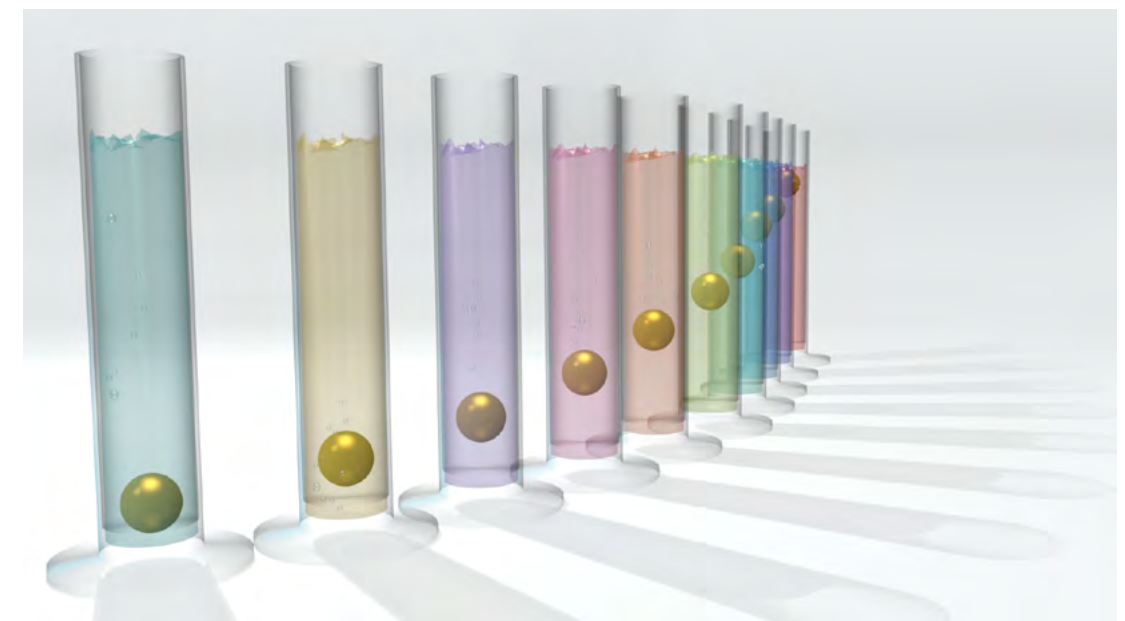


FIGURA 5. FÍSICA TEÓRICA

DEPARTAMENTO DE MATERIA CONDENSADA

El departamento está conformado por 16 investigadores, tres de ellos de reciente incorporación y siete técnicos académicos. Los académicos del Departamento de Materia Condensada forman recursos humanos de alto nivel mediante seis tesis de licenciatura, tres de maestría y cuatro de doctorado. Para ello, imparten cursos en las licenciaturas y posgrados, dirigen tesis; fungen como tutores y atienden estudiantes de servicio social. Para lograr este alto nivel, realizan investigación teórica y experimental sobre la estructura cristalina y propiedades de la materia en su estado condensado. Esta actividad, genera publicaciones en revistas internacionales arbitradas; así como divulgación del estado del arte en este tópico a nivel mundial, y vinculación con los sectores social y productivo.

CRISTALOGRAFÍA

El departamento cuenta con un notable grupo de expertos dedicados al análisis de la distribución atómica en sistemas micro y nano-cristalinos. Para ello emplean técnicas de microscopía electrónica analítica y de fuerza atómica, así como difracción de rayos X, con fuentes de rayos X convencionales y de radiación de sincrotrón. Estos análisis los enriquecen con simulaciones asociadas a las observaciones en los experimentos tales como simulaciones de microscopía electrónica en alta resolución, difracción de rayos X; o bien de las distribuciones atómicas observadas empleando cálculos cuánticos de primeros principios y técnicas de inteligencia artificial.

ESTUDIOS DE SISTEMAS DE DIMENSIÓN CERO

Se continuó con el estudio de nanopartículas de magnetita sintetizadas por métodos químicos. Sus propiedades magnéticas fueron correlacionadas con su distribución atómica determinada con difracción de rayos X y de electrones. Adicionalmente, se inició la síntesis de nanopartículas de Fe, y de las aleaciones Fe-Pt y Fe-Au. Se concluyó el estudio de las propiedades antibacterianas de ZnO preparado mediante química verde; trabajo que se realizó en colaboración con el posgrado de Ciencias Médicas Odontológicas y de la Salud. Se continuó con la mejora de las propiedades mecánicas

de pastas de cemento, con agregados pétreos, dopándolas con nano-partículas de fosfatos naturales. Se analizó la coexistencia de las fases cúbica y hexagonal de nanopartículas de plata sintetizadas bajo la influencia de ácido tánico. Se analizó en detalle la composición química y la distribución atómica de las fases cristalinas que componen el diente humano, en especial de la hidroxiapatita presente en el esmalte y en la dentina. Se analizó la fotoluminiscencia de sulfuro de zinc dopado con europio en dispositivos electroluminiscentes para corriente alterna. Se estudió, empleando voltamperometría, la conductividad eléctrica de cúmulos de cobalto sobre sustratos de oro.

ESTUDIOS DE SISTEMAS DE DIMENSIÓN UNO

Se realizaron estudios sobre la correlación entre la distribución atómica y las propiedades magnéticas de nano-alambres de Fe-Au. Se estudiaron nano-hojas unidimensionales de sulfuro de molibdeno soportadas en óxido de titanio.

ESTUDIOS DE SISTEMAS DE DIMENSIÓN DOS

Se sintetizaron películas delgadas de óxido de zinc dopado con aluminio sobre sustratos de sal y de vidrio. Se estudiaron nanocúmulos de silicio sintetizados mediante pulverización catódica. Se inició el estudio de la foto y electroluminiscencia de películas delgadas de carburo de silicio y su influencia en las resonancias plasmónicas de metales nobles. Se estudió el uso de la bicapa grafeno/ZnO:Al como contacto transparente en dispositivos electrónicos y fotovoltaicos. Se estudiaron las resonancias plasmónicas en películas ultradelgadas de plata y aluminio. Se estudió el efecto de las propiedades del óxido de grafeno cuando se le soporta 3-3_diaminobenzidina, u óxidos de plata. En este último caso, se resalta su poder antimicrobiano frente a la escherichia coli. Se prepararon películas delgadas de poliuretanos como plataformas para cultivar células. Se estudió la formación de nanopartículas de cobalto y de cobre sobre un soporte policristalino de oro. Se estudió la electrodeposición de paladio y de plata sobre ultramicroelectrodos de platino. Se estudiaron películas delgadas de porfirina como sensores de dióxido de nitrógeno, así como su interacción con aminoácidos.

ESTUDIOS TEÓRICOS SOBRE LAS PROPIEDADES ELECTRÓNICAS DE LA MATERIA CONDENSADA

Se analizó la estructura electrónica de bicapas de grafeno con una rotación entre capas. Destaca la observación de ferromagnetismo en el arreglo y de los patrones de Moiré. Se analizó en detalle la variación de la brecha de energía en función del ángulo de rotación. Se modeló la sintonización de las propiedades de transporte eléctrico de sistemas unidimensionales generados por la adsorción de metales de transición y moléculas. Se estudió la supresión de transporte de dos caminantes cuánticos moviéndose en una red unidimensional con tunelaje de ley de potencias. Se llegó a la conclusión que esta supresión es derivada del efecto de la interacción e incremento del desorden. Empleando dinámica de campo medio de un gas de Bose espinorial en el límite de interacciones débiles, se observó la preservación de dominios magnéticos en redes de Moiré hexagonales y cuadradas. Se realizaron cálculos de primeros principios de estructuras cristalinas del tipo perovskita inferidas por sistemas de aprendizaje. Ello para verificar su viabilidad y estabilidad, desde el punto de vista de cálculos cuánticos. Empleando métodos cuánticos de primeros principios, se iniciaron cálculos de dinámica molecular del compuesto formado por moléculas de índigo y un cúmulo de la arcilla palygorskita. Esto con la intención de ver si en el Azul Maya, las moléculas se encuentran en el interior o sobre la superficie de la arcilla. Empleando cálculos de primeros principios, se analizaron cúmulos de moléculas de sulfuro de hidrógeno bajo presión para analizar el acomodamiento de la densidad electrónica con la presión. La idea del estudio es enriquecer la información sobre las propiedades electrónicas de este sistema que contribuyan a entender su comportamiento superconductor.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PROBLEMAS DE FÍSICA

Se incorporó a nuestro departamento un joven investigador con dominio de las técnicas de inteligencia artificial con aplicaciones en la física que han sido desarrolladas en la Universidad Técnica de Berlín durante los últimos 12 años. Esto aportará una interesante alternativa a nuestros estudiantes para asimilar estas técnicas, y aplicarlas a los problemas de interés en el Instituto. Partiendo de bases de datos cristalográficas, se desarrollaron sistemas de aprendizaje que predijeron la existencia de posibles nuevas combinaciones atómicas con una distribución atómica del tipo perovskita. Se están desarrollando nuevos sistemas de aprendizaje empleando la teoría

de grafos, lo cual permitirá predecir compuestos con propiedades físicas específicas. Para obtener tiempos de aprendizaje razonables, el desarrollo se basa en códigos que funcionen en tarjetas gráficas (GPU), dado que nuestro departamento cuenta con estaciones de trabajo que tienen este tipo de tarjetas de la última generación.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

Dado el interés que tiene nuestro departamento en vincularnos con nuestra sociedad, se tiene una amplia colaboración con la industria farmacéutica nacional. De manera específica, aplicamos las técnicas que empleamos en nuestras investigaciones científicas para la caracterización de los fármacos que desarrollan. Los beneficios que obtiene esta industria es tener información detallada de la distribución atómica de sus productos para correlacionarla con sus propiedades macroscópicas, o con sus métodos de síntesis. Los beneficios de los laboratorios que tenemos esta colaboración es generar fondos para financiar nuestra investigación. Fondos que permiten, desde proporcionar becas a los estudiantes, hasta incrementar y mantener la infraestructura para la investigación. Desde el punto de vista de formar recursos humanos, este vínculo permite además, mostrar a los estudiantes mecanismos para llevar nuestro conocimiento al beneficio de nuestra sociedad, así como una alternativa de mercado para su futuro campo laboral.

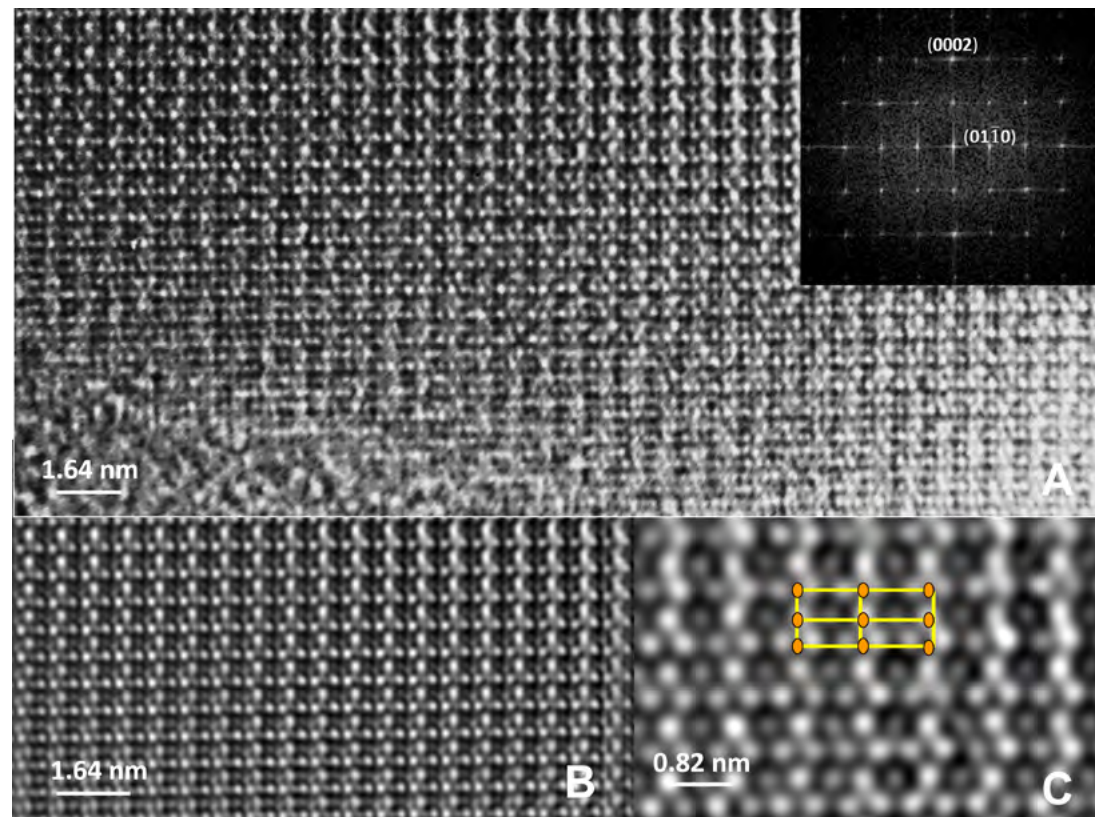


FIGURA 6. MATERIA CONDENSADA

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS COMPLEJOS

El Departamento de Sistemas Complejos está integrado por 13 investigadores y un técnico académico, este departamento se vistió de gala en el año 2021 ya que el Premio Nobel de física fue otorgado en dicha área de la física. Debido a ello, el Departamento tuvo una labor destacada en la divulgación de la ciencia detrás de dicho Nobel así como en la difusión de las contribuciones del IF en este tema. De este modo, se realizaron varias mesas redondas, debates, entrevistas en medios, etc. dirigidas al público en general. Durante el 2021 se dirigieron seis tesis de licenciatura, una de maestría y dos de doctorado.

Específicamente en el tema del premio Nobel se publicaron tres trabajos, uno sobre la formación de patrones de nubes y los otros dos sobre los efectos del calentamiento global en la potencia de huracanes. Actualmente se trabaja sus efectos en la precipitación en la CDMX utilizando para ellos las herramientas de sistemas complejos como redes neuronales, análisis de series de tiempo, entre otros.

También se trabajó ampliamente en el desarrollo de modelos matemáticos para predecir el comportamiento de la COVID así como análisis de redes de opinión y debate sobre el tema.

Al mismo tiempo, en el 2021 se desarrollaron diferentes trabajos de investigación relacionados con el estudio de la movilidad humana y procesos dinámicos en redes. En particular, se han detectado patrones en la actividad de los vehículos en el sistema Metrobús en la Ciudad de México mediante el análisis de datos recolectados entre febrero del 2020 y abril del 2021. Actualmente se está aplicando toda esta experiencia para entender la movilidad humana en diferentes sistemas de transporte en el mundo. Con estas investigaciones se han logrado publicaciones de alto impacto en temas de movilidad humana en sistemas de transporte urbano y en el desarrollo de nuevos métodos para el análisis del transporte difusivo en sistemas complejos modelados por redes.

Continuando con temas de transporte, movilidad y caminantes aleatorios, se trabajó también en el ámbito de sistemas biológicos. Concretamente en la movilidad en sociedades de insectos. Sobre este tema se logró la publicación de un artículo en la muy reconocida revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*. En dicho trabajo se explora cómo la interacción social modifica los patrones de movilidad individual de tal manera que la movilidad colectiva resulta en caminatas tipo Lévy. Esta

años anteriores por miembros del departamento.

Se participó también en el análisis de la robustez de una red ecológica, mostrando que las interacciones indirectas (de alto orden) confieren robustez al sistema.

Siguiendo la misma línea se obtuvieron resultados sobre los procesos de búsqueda con reinicio en diferentes contextos: para caminatas aleatorias en redes complejas y para partículas brownianas en una dimensión en presencia de un sitio de reacción intermitente. Los problemas de búsqueda donde el sitio de reacción (objetivo) está sujeto a una dinámica intermitente entre dos estados (reactivo y no reactivo) y son de gran relevancia en muchos procesos físico-químicos y biofísicos. En particular se calcularon los tiempos de primer arribo de una partícula activa confinada en una dimensión en presencia de un blanco intermitente, un problema que tiene relación con la absorción parcial pero que tiene peculiaridades propias, tales como fenómenos de resonancias en las fluctuaciones.

Se generó un marco teórico para el análisis de partículas activas. Este considera patrones de movimiento activo más generales que los modelos estándar y por tanto provee de una descripción unificadora.

Se llevó a cabo la realización experimental de una esfera micrométrica en un fluido micelar viscoelástico transitando entre los pozos de un potencial óptico bistable. Este estudio permitió analizar cuantitativamente por primera vez el proceso de escape de Kramers en un sistema con memoria, lo cual representa un sistema modelo para comprender aspectos fundamentales sobre las transiciones activadas térmicamente en procesos sujetos a paisajes energéticos mutiestables tales como el transporte de partículas coloidales en fluidos complejos y el plegamiento de macromoléculas.

También se investigó el comportamiento de los solitones ópticos, habiéndose demostrado una relación inesperada entre las ecuaciones que describen la criptografía, y el último teorema de Fermat.

En el campo de materiales se lograron culminar varias investigaciones entre ellas un método basado

en el estudio de la evolución temporal de funciones de ondas cuánticas para determinar las fases topológicas de la materia. El método fue probado con éxito para describir materiales de Dirac bajo irradiación electromagnética. También se logró producir un Hamiltoniano efectivo que describe de manera sencilla las propiedades topológicas y electrónicas de sistemas de grafeno rotado sobre grafeno por ángulos mágicos. En particular, se pudo determinar la presencia de campos no-Abelianos y soluciones que contienen vórtices las cuales generan corrientes intercapas. En este contexto cuántico, fue desarrollado un análisis teórico de los efectos de tunelamiento en el enredamiento en un sistema de dos bosones en dos sitios, dicho análisis permitiría orientar el uso óptimo de este recurso.

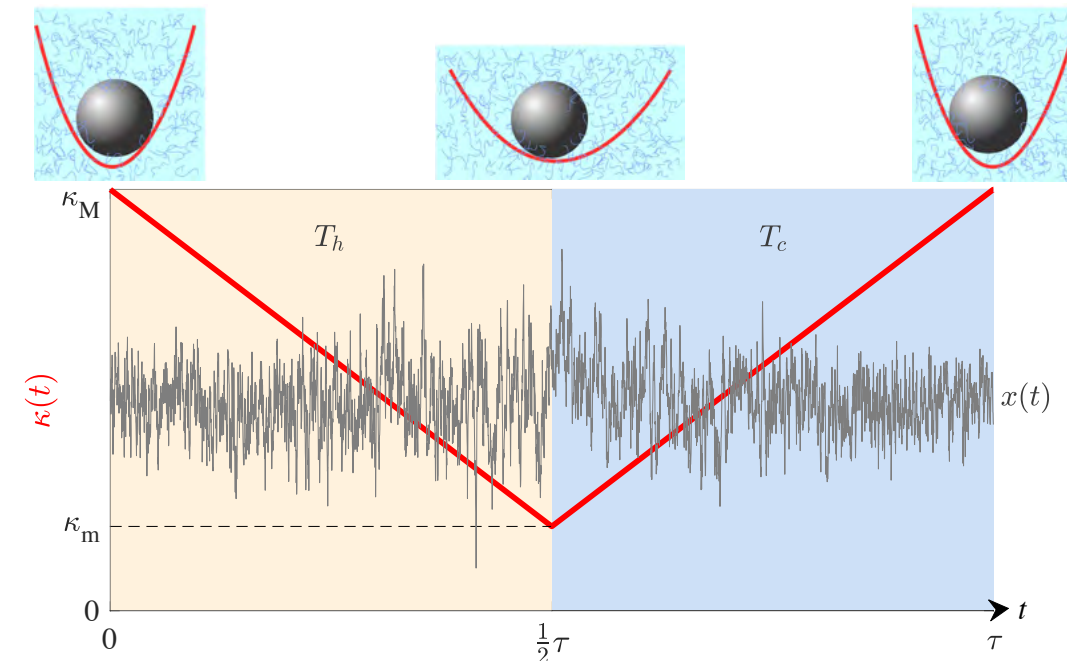


FIGURA 7. SISTEMAS COMPLEJOS

investigación permitió también explorar con detalle la existencia de fenómenos de interacción preferencial en insectos sociales de tal manera que se demostró, en este ámbito, la existencia de fenómenos previamente característicos de las redes sociales humanas.

En el mismo contexto se analizaron los movimientos en escalas de tiempo largas de herbívoros grandes en vida libre en Canadá y se mostró que están bien descritos por modelos de caminatas aleatorias con memoria, introducido en



UNIDADES DE APOYO

LABORATORIO CENTRAL DE MICROSCOPIA

El Laboratorio Central de Microscopía del IF de la UNAM (LCM) es una unidad de servicios que emplea diversas técnicas de microscopía: óptica, electrónica y de fuerza atómica, para apoyar proyectos de investigación vinculados con la física de la materia condensada, las nanociencias, la física del estado sólido y la ciencia de materiales. El LCM está catalogado como un Laboratorio Universitario; por lo tanto, se encuentra a disposición de la comunidad del IF, de otras entidades pertenecientes a la UNAM, de la iniciativa privada y de los usuarios externos que contraten los servicios del laboratorio.

Durante la emergencia sanitaria por COVID-19, el LCM adoptó protocolos de seguridad que se elaboraron en coordinación con la comisión de seguridad e higiene del IF y en apego a los lineamientos emitidos por la comisión universitaria para la atención de la emergencia por coronavirus. Con lo cual se mantuvieron las labores de apoyo y los servicios internos y externos, reduciendo así, el riesgo de contagio del personal del laboratorio. Entre los protocolos de seguridad implementados con la ayuda de los técnicos de cómputo del IF, es la puesta en marcha de cámaras para seguir vía remota las sesiones por los usuarios del LCM.

Las actividades realizadas durante el año 2021 abarcan tres aspectos, las de investigación; las actividades de vinculación con la industria y divulgación (que permitieron ingresar recursos extraordinarios al laboratorio) y el estado actual de la infraestructura del LCM.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Durante el período de enero a diciembre del 2021 se desarrollaron 12 proyectos científicos cuyos responsables son investigadores del IF. Dichos proyectos abordaron diversas áreas de investigación como: el estudio de nanopartículas metálicas y nanomateriales estructurados, óxidos metálicos, semiconductores, transformación de fase, películas delgadas, biomateriales, catalizadores, modificación y síntesis de materiales por haces de iones, materiales cerámicos, caracterización estructural de muestras arqueológicas, estructuras unidimensionales, autoorganización de la materia condensada suave y aleaciones metálicas, entre otros.

A lo largo de 2021 se brindaron un total de 168 de sesiones para académicos del IF. Estas sesiones se distribuyeron de la siguiente manera: 96 sesiones de Microscopía Electrónica de Transmisión en el equipo JEM-2010 FEG, 28 sesiones de Microscopía Electrónica de Barrido utilizando el equipo JSM-7800 FEG, 18 sesiones de Microscopía Electrónica de Barrido utilizando el equipo JEOL-5600LV, y finalmente 26 de Microscopía de Fuerza Atómica con el equipo JEOL-JSPM4210.

En el área de apoyo a otras dependencias de investigación se brindó asesoría y análisis de sus muestras a académicos de los Institutos de Ciencias Físicas, UNAM Campus Morelos, Geofísica; Ingeniería Petrolera UNAM; Centros de Investigación como el ICAT; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Universidad de Querétaro.

Durante la pandemia por COVID19 el LCM ha participado en el Proyecto PAPIIT “Desarrollo de Insumos e Instrumentación en atención a la emergencia sanitaria por el COVID19”, que se presenta dentro de la modalidad de Proyectos de vinculación investigación-docencia en temas relevantes para México. La participación del Laboratorio Central de Microscopía (LCM) se ha enfocado en el desarrollo de metodologías para la determinación del tamaño de partículas que diferentes telas, cubrebocas y mascarillas pueden filtrar, así como para apoyar a diversas instituciones de salud en mediciones similares para las mascarillas que se usan cotidianamente en los hospitales. Asimismo, se ha participado en diversos medios de comunicación como en TV UNAM, periódico Reforma y la Gaceta UNAM dando difusión de los resultados obtenidos de este proyecto.

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA Y DIVULGACIÓN

En el aspecto de vinculación con la iniciativa privada, el LCM cuenta con gran diversidad de usuarios. En 2021 otorgamos 10 servicios a la industria y otras instituciones que generaron ingresos extraordinarios, dichos servicios se resumen en la tabla 5.1.

PROBIOMED, S.A. de C.V.	6 sesiones
Universidad Autónoma de Querétaro	4 sesiones
TECSIQUIM, S.A. DE C.V.	2 sesiones
Ingeniería Petrolera UNAM	2 sesiones
SICOR	9 sesiones
Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Campus Morelos	1 sesiones
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1 sesiones
Centro de Investigación en Polímeros COMEX	4 sesiones
Instituto de Geofísica, UNAM	1 sesiones

TABLA 5.1. SERVICIOS EXTERNOS BRINDADOS POR EL LCM DURANTE EL AÑO 2021.

En el aspecto de divulgación, la suspensión de actividades impidió al LCM brindar visitas guiadas a sus instalaciones. Sin embargo, nos reunimos de manera virtual con diferentes empresas para ofrecer los servicios del LCM. Adicionalmente durante el año 2021, se trabajó en la revisión de normas y desarrollo de protocolos que permitan al Laboratorio Central de Microscopía recibir la certificación en el sistema de gestión de calidad ISO9001 e ISO17025:2017.

INFRAESTRUCTURA.

Actualmente el LCM cuenta con un microscopio electrónico de transmisión de alta resolución (HRTEM) marca JEOL, modelo JEM-2010 FEG (resolución 0.19 nm), el cual está por cumplir 20 años de su instalación; un microscopio

electrónico de barrido de bajo vacío JEOL-5600LV (resolución 3nm); un microscopio electrónico de barrido de alta resolución marca JEOL modelo JSM-7800 FEG (resolución 0.7 nm) y un microscopio de fuerza atómica JEOL-JSPM4210 cuya resolución puede llegar a nivel atómico con puntas adecuadas. Adicionalmente, desde el año 2019 el LCM estableció un convenio de colaboración con la compañía Instruments Nanotech, S.A. de C.V. mediante el cual se nos permite operar en nuestras instalaciones un microscopio electrónico de barrido de mesa marca EmCrafts modelo CUBE-II.

En este periodo se realizó la remodelación de un laboratorio que será destinado a la preparación de muestras para microscopía. El laboratorio se encuentra localizado en el edificio Marcos Moshinsky primer piso, laboratorio 13. En dicho espacio se instalarán los siguientes equipos de preparación (corte, pulido, recubrimiento y montaje): Gatan Modelo 695 PIPS II ADVANTAGE, Dimple Grinder Model 657, Cortador Gatan Model 601, Ultramicrotomo Criogénico, Tina de baño ultrasónico Cole Parmer, horno Thermo Scientific, Cortadora Cuto 1, Pulidora Jean Witz, Sputter coater Cressington 108, Secado de punto crítico Quorum k850, microtomo TBS Shur 3500, Centrifugadora Mini Spin Plus, Evaporadora de carbón y microscopio óptico Zeiss MC80DX. Con esta modernización se apoyarán los trabajos diarios del área de preparación de muestras y se tendrá incidencia directa en la calidad de las imágenes que se obtengan mediante las diferentes técnicas de microscopía.

PERSONAL ADSCRITO AL LCM

El personal adscrito al LCM consta de un coordinador operacional, dos técnicos académicos de tiempo completo, tres técnicos académicos de apoyo de tiempo parcial y dos figuras administrativas que apoyan las actividades de servicio del LCM.

El LCM es uno de los mejores laboratorios de microscopía de la UNAM. Su infraestructura, así como la calidad de sus técnicos académicos le permiten realizar una importante cantidad de servicios de primera calidad que apoyan de manera trascendental a la investigación en ciencia básica que se lleva a cabo en el IF y en otras entidades académicas fuera y dentro de la UNAM. Pero también, permiten la captación de recursos externos mediante la vinculación con la iniciativa privada, que eventualmente podrían conducir al LCM alcanzar autosuficiencia financiera.

El impacto que tiene el LCM en el trabajo tanto de la comunidad del IF como de otras instituciones del país, se ve reflejado en el número total

de servicios que se otorgaron durante este periodo: 168 relacionados con usuarios del IF y colaboradores y 10 servicios a instituciones externas.

Con base en lo anterior, queda de manifiesto que el LCM es un gran impulsor de la investigación en el IF y en México; y que desempeña un rol fundamental en el desarrollo de la materia condensada y las nanociencias.

LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

Entre las metas del Plan de Desarrollo Institucional 2019–2023 se tiene contemplado a través de la Secretaría Técnica de Desarrollo y Mantenimiento de Instrumentación Científica, fortalecer la calidad y los alcances de servicio del Laboratorio de Electrónica y Mecatrónica. Actualmente se trabaja en la organización de metodologías para el desarrollo de diseños para la instrumentación científica, esto ha permitido identificar plenamente las etapas de los diseños y concluirlos en corto, mediano y largo plazo, además de que estos diseños, cada vez poseen un grado de complejidad e innovación que se ve reflejado en prototipos originales para la investigación experimental. Cabe resaltar que estas metodologías permiten fortalecer la calidad, eficiencia y alcances del servicio de apoyo por parte del Laboratorio de Electrónica; es preciso mencionar que estos cambios han tenido una repercusión favorable en los servicios de mantenimiento preventivo y reparación de equipo científico especializado. Asimismo, en la organización, se incluye la planeación y asignación de los trabajos en las áreas de competencia del personal adscrito al laboratorio, de las cuales predominan, el diseño de sistemas analógicos y digitales, instrumentación electrónica, control, sistemas embebidos, instrumentación virtual y automatización, procesamiento digital de señales, así como electrónica de potencia.

Ante estas metas contempladas, se indican a continuación los logros más importantes realizados por el personal del Laboratorio de Electrónica del IF durante el año 2021.

Durante este periodo se atendieron 22 laboratorios mediante 41 solicitudes concluidas y registradas en el sistema ASIF, estos trabajos incluyen las áreas de diseño electrónico, reparación de equipo científico, diseño mecánico para impresión 3D y asesorías especializadas en el área electrónica para el desarrollo de prototipos.

De estas solicitudes destacan: el diseño e implementación de un sistema de fotolitografía láser y el diseño y construcción de un control de

temperatura que incluye la adquisición de datos para sensores de flujo, presión y temperatura.

Por otra parte, se realizaron diversos trabajos en el área de reparación y mantenimiento de equipo electrónico especializado entre los que sobresalen: las reparaciones de dos fuentes de alto voltaje y dos integradores de corriente para los aceleradores de partículas, un equipo de electroerosión y un difractómetro de rayos x.

Adicionalmente, cabe mencionar que el laboratorio de electrónica cuenta con la infraestructura para la fabricación de circuitos impresos para prototipos de media y baja densidad, así como el diseño de diferentes piezas mecánicas de fabricación rápida con impresión aditiva para prototipos mecatrónicos, en el periodo se realizó el diseño y construcción de 150 circuitos impresos para detectores MPPC de 6 x 6 mm, así como el diseño de una plataforma deslizante para aplicaciones en óptica.

CÓMPUTO Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

La Secretaría Técnica de Cómputo y Telecomunicaciones tiene diferentes áreas para el apoyo a la investigación. Entre ellas se tiene el área de cómputo científico y de alto rendimiento, donde esta secretaría es la encargada de mantener, instalar y actualizar los equipos dedicados a realizar los cálculos necesarios por los investigadores del IF. Adicionalmente, se da soporte técnico tanto a investigadores como estudiantes en el uso, compilación y administración de estos equipos.

Actualmente se cuenta con los siguientes servidores: Davis, Mingus, Coltrane, Ellington, Masterlab y Holiday, los cuales forman parte de la infraestructura de cómputo científico del instituto de uso general. Adicionalmente el grupo de nanociencia computacional cuenta con los siguientes servidores: Flatland, Baktum y Storage.

Durante el año 2021, pese al paro de actividades presenciales por la emergencia sanitaria por COVID-19, se tuvieron algunos avances importantes, entre ellos los mencionados a continuación.

- a) Se adquirió y se puso en operación un equipo de cómputo de uso común de alto rendimiento con las siguientes características:
- Nodo maestro de 56 cores de CPU para enviar trabajos
 - 4 nodos de cálculo (224 cores en total, 56 por nodo) para las corridas.
 - 1 nodo de GPU (con 56 cores) con una nVidia V100 para corridas que necesiten usar CUDA.

- 1 nodo de almacenamiento con 160 TB de almacenamiento.
- Red de interconexión Infiniband para comunicación de alta velocidad y baja latencia.
- Se tiene una capacidad en rendimiento teórico por paralelización de entre 14.6 y 23.6 Teraflops.
- Suite de compiladores (C, C++, Fortran) y bibliotecas (MKL y MPI) de Intel.
- Sistema de colas Torque/Maui para un procesamiento por lotes de las corridas de los usuarios.

- b) Con PC-PUMA, proyecto de gran importancia en el Plan de Desarrollo Institucional de la UNAM, cuyo objetivo es incorporar el uso de las tecnologías de la información y comunicación a la academia e investigación, se tuvieron los siguientes avances relacionados con la red del IF:

Se llevó a cabo el proceso de licitación del proyecto PC-Puma, el cual consiste en la incorporación de los elementos necesarios para implementar una nueva red inalámbrica de categoría WiFi6 para el apoyo a la docencia e investigación en el Instituto de Física.

La infraestructura adquirida se compone de:

- 106 nodos de red categoría 6a
- 1,150 metros lineales de Fibra óptica
- 2 Switches de distribución tipo CORE
- 11 Switches de acceso para alimentar las antenas inalámbricas
- 48 transeptores de fibra óptica con velocidades de 10Gbps
- 25 transeptores de fibra óptica con velocidad de 1Gbps
- 106 antenas inalámbricas Wi-Fi 6

Con esta infraestructura se amplió la cobertura de la señal de red inalámbrica para todos los edificios del Instituto.

Mediante el proyecto PC-PUMA bibliotecas, el cual consiste en implementar un sistema de préstamo de computadoras al interior del sistema bibliotecario de la UNAM, se adquirieron:

- 15 tabletas LENOVO 300e Chromebook Intel Celeron N4020 Dual Core 2 con 32GB RAM, Chrome OS, Intel Graphics 600 Teclado IEEE 802.11 a/b/g/n/ac Wireless LAN Standard
- 15 computadoras portátiles Lenovo ThinkBook Intel Core i5 de generación 10 de 1.60GHz 8GB RAM y HD de 256GB SSD.

Respecto a los sistemas internos, se apoyó a la realización del Día de Puertas Abiertas, el cual durante su versión del año 2021 al igual que en el año

2020, se desarrolló de manera remota. Se continuó con el desarrollo de todos los sistemas de apoyo a la administración.

COORDINACIÓN DOCENTE

La coordinación docente del IF es el área encargada de tramitar los asuntos administrativos relacionados con la vida académica de los estudiantes asociados al instituto. Además, también se encarga de la coordinación y gestión de algunos programas del personal académico.

En los siguientes párrafos se incluye una lista de las actividades supervisadas por la Coordinación Docente durante el periodo de este informe.

Se resallaron credenciales y renovó el registro a estudiantes asociados para el semestre 2021-2 y 2022-1, entregando nuevas credenciales a aquellos que resellaron o renovaron su registro. El número de estudiantes totales registrados en estos semestres fue de 295 y 290, respectivamente.

Se atendieron los trámites de becas solicitados por los estudiantes de los distintos niveles. Igualmente, se dio seguimiento a las solicitudes de beca de investigadores posdoctorales y se dio continuidad a las gestiones correspondientes ante la DGAPA, así como a las solicitudes de estancias sabáticas y de investigación dentro del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA). Es importante señalar que el Comité de Docencia y el Subcomité de Superación Académica es quien revisa y aprueba las referidas solicitudes.

En agosto de 2021 tuvo lugar en forma remota, la reunión de bienvenida al ciclo escolar 2022-1. El propósito de la reunión además de fortalecer el vínculo entre académicos y estudiantes, fue presentar la infraestructura a la que los estudiantes pueden acceder en forma remota, incluyendo los servicios de cómputo y biblioteca, y la cuenta de correo electrónico que abre la posibilidad de hacer uso del software que ofrece la UNAM.

De acuerdo con lo establecido en los lineamientos para las becas PRIDIF, la Coordinación Docente dio seguimiento a la recepción y verificación de documentos probatorios de los estudiantes que fueron beneficiados con un apoyo de beca PRIDIF por tres meses. En la última edición de estas becas, se apoyó también a estudiantes que estaban concluyendo su servicio social. En total, en las tres convocatorias de estos proyectos en el año 2021 se apoyaron a 18 estudiantes (nueve de licenciatura, ocho de maestría y una de doctorado).

Por otra parte, en septiembre del 2021 se publicó la convocatoria de la Medalla y Diploma Juan Manuel Lozano Mejía, cuya finalidad es premiar

las tesis de estudiantes dirigidas por académicos del Instituto de Física. El jurado de cada categoría, Licenciatura, Maestría y Doctorado evaluó a los concursantes para otorgar los respectivos reconocimientos. Las postulaciones de cada categoría incluyeron 12, 6, y 4 estudiantes de Licenciatura, Maestría, y Doctorado, respectivamente.

El 26 de noviembre tuvo lugar el Día de Puertas Abiertas del IF, edición virtual por segundo año consecutivo. La información completa está disponible en el sitio, https://www.fisica.unam.mx/puertas_abiertas/pa2021/index.php. Derivado de la situación causada por la emergencia sanitaria se ofrecieron actividades únicamente en formato virtual. En particular el programa contó con siete actividades principales, “Reportajes”, “Científicas”, “Perfiles”, “Magazine IF”, “Departamentos”, “En vivo” y “Eméritos”. El programa se anunció y presentó en las diversas redes sociales, Facebook, Twitter, el canal de YouTube e Instagram. Entre las 9:00 y las 17:00 horas del 26 de noviembre se estrenó el contenido gráfico con más de 50 actividades. Se presentó también con una buena audiencia, una conferencia en vivo.

A inicios del año 2021 se realizó el trámite de renovación del programa Servicio Social del IF ante la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos de la UNAM (DGOAE). A finales de enero se recibió la notificación oficial de la renovación de nuestro programa de servicio social ante la plataforma SIASS (Sistema de Información Automatizada de Servicio Social), así como la clave correspondiente.

Cabe destacar que se terminaron las actividades del proyecto SECTEI titulado “Física para Todos desde el IF”, el cuál consistió de un conjunto de cinco sub-proyectos diseñados para acercar y difundir, de primera mano, el quehacer científico que se desarrolla en el IF. Estos 5 subproyectos incluyeron: Charlas de Divulgación, Física en Femenino, Día del IF en la Facultad de Ciencias, Día de Puertas Abiertas y Cuando la Física es Noticia. Durante 2021 se concluyeron las actividades que originalmente se ofrecerían durante 2020, adecuando todas ellas a su modalidad virtual. Se presenta a continuación las actividades que ocurrieron durante 2021.

- Física en Femenino. Durante 2021 se organizaron 3 encuentros entre académicas del IF y estudiantes de bachillerato. Los encuentros fueron precedidos por videos que sirvieron como introducción a la sesión virtual.
- Cuando la Física es Noticia. Este subproyecto incluyó un cúmulo de noticias, videos e infografías, al alcance en el portal web del Instituto de Física, y en el microsítio del proyecto Física para todos.
- El IF en la Facultad de Ciencias. Con el objetivo de promover que los estudiantes de la Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias se

integren a la comunidad del Instituto de Física, ya sea desarrollando su servicio social, tesis de Licenciatura, o bien se conviertan en estudiantes de Posgrado, el 5 de mayo se llevaron a cabo un conjunto de actividades agrupadas en tres modalidades virtuales: Zoom con un científico, Conferencias plenarias, y presentaciones de carteles.

Todos los contenidos del proyecto SECTEI pueden visualizarse en el sitio web <https://www.fisica.unam.mx/fisicaparatodos/>.

BIBLIOTECA “JUAN B. DE OYARZÁBAL”

La biblioteca “Juan B. de Oyarzábal” del IF, una de las más completas de la UNAM, constituye un importante soporte documental para el desarrollo y la continuidad de las actividades de investigación, docencia y difusión de la cultura que se realizan en el Instituto. Se ha distinguido por ofrecer a la comunidad científica y académica tanto interna como externa servicios bibliotecarios de alta calidad, para ello, se ha incrementado en forma cualitativa y cuantitativa sus colecciones y ha ido incorporado nuevas tecnologías que facilitan, agilizan y optimizan la organización, el control de los materiales y algunas actividades específicas que se llevan a cabo.

Durante el año 2021 se incrementó el acervo digital, adquiriendo 49 E-books y en colaboración con el Grupo de Bibliotecas en Ciencias de la UNAM, donde nuestra biblioteca es miembro, por primera vez en la historia del IF se compró de forma cooperativa y con la aprobación de la Comisión de Biblioteca del IF, la “Colección 2020 IOP E-books”, la cual cuenta con 105 E-books, enfocada en textos en materia de ciencias, como son: materiales, óptica, biomédicas, entre otras. Con estas adquisiciones se fortalecieron nuestras colecciones con materiales especializados en nuestras áreas de interés y a la vez multidisciplinarias, apoyando así el desarrollo científico, docente y tecnológico de nuestra Universidad.

Este año se terminaron los trabajos de remodelación permitiendo así el uso de los nuevos espacios en la planta baja de la biblioteca, ofreciendo nuevos servicios como son: la disponibilidad de utilizar el salón de trabajo, los espacios colaborativos y las salas multifuncionales, llevando a cabo el objetivo de este cambio, fomentar la innovación y el trabajo cooperativo entre la comunidad académica y estudiantil. Con la reapertura de la biblioteca en el pasado mes de octubre de 2021 y con las restricciones de la pandemia actual, tuvimos un total de 50 personas usuarias, siendo el 75 % académicos y 25 % estudiantes.



En cuanto a la planta alta de la biblioteca se está trabajando en tener disponible para este año el servicio PC PUMA Conectividad Móvil. El año pasado se llevó a cabo la instalación de antenas y red de cableado para contar con la infraestructura necesaria, por tal motivo se capacitó al personal de la biblioteca en el uso que se le va a dar a los equipos de cómputo (15 PCPUMA Lenovo Chromebook y 15 Lenovo ThinkBook). El objetivo de este nuevo servicio es incorporar el uso de las tecnologías de información y comunicación a la comunidad académica y estudiantil apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro y fuera del aula.

Otro nuevo servicio tiene que ver con el autopréstamo, el cual permitirá a las personas usuarias de la biblioteca, que desde un dispositivo móvil puedan gestionar las actividades de búsqueda y recuperación de información, además del préstamo de libros a domicilio y renovación, desde cualquier dispositivo móvil a través de la aplicación “Bibliotecas UNAM”. Para esto se revisó el acervo impreso, los tipos de personas usuarias y la actividad que tiene la base de datos especializada en la gestión de la biblioteca con la finalidad de migrar toda la información a la aplicación móvil

con el propósito de que al usarla el usuario tenga toda la experiencia de contar con un servicio portable.

También se actualizó el sitio web de la biblioteca llevando a cabo la implementación de nuevos servicios como son: 1) cursos en línea, 2) chat en línea, 3) manuales y guías multimedia, 4) novedades bibliográficas, 5) redes sociales y 6) agenda tu cita en línea. Todos estos servicios han proporcionado un apoyo fundamental en esta etapa de pandemia ya que han solventado en gran medida las necesidades de la comunidad académica y estudiantil, permitiendo que la comunicación y la respuesta a sus peticiones sean de forma inmediata.

Al crear nuevos servicios fue necesario actualizar el reglamento de la biblioteca, por tal motivo se revisó cada uno de los objetivos y lineamientos con el propósito de adecuarlo a las nuevas necesidades con las que ahora se cuenta, para que las personas usuarias conozcan a detalle todas las funcionalidades y derechos que les brinda la biblioteca.

El IF alberga entre sus servidores, el repositorio digital de libros electrónicos académicos: CopIt arXives, publicados en un ambiente Open Access. Por tal motivo la biblioteca gestionó la promoción y la descripción bibliográfica de metadatos, para que estas publicaciones electrónicas también estuvieran disponibles en la plataforma: Libros UNAM Open Access, con la finalidad de dar mucho más visibilidad a lo producido en la UNAM y el Instituto, además de que se aprovechó para enviar todos estos metadatos a la Biblioteca Nacional para realizar el ejercicio del depósito legal, coadyuvando así al reconocimiento de lo que se está publicando a nivel nacional.

La biblioteca del IF es parte del Sistema Bibliotecario de la UNAM (SI-BIUNAM) por lo que se trabaja en conjunto con todas las bibliotecas de este sistema, por tal motivo la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM (DGBSDI-UNAM) hizo la invitación para participar en la sección “Las Bibliotecas no se detienen ante la COVID19”, la cual se encuentra en el sitio web de la Biblioteca central, y consistió en redactar un pequeño informe de las actividades y servicios disponibles, además de describir los nuevos servicios con el fin de continuar trabajando de manera híbrida.

Gracias al servicio de “Apoyo documental” que tenemos con más de 160 Instituciones, se pudo cumplir con el apoyo de aprendizaje e investigación con las siguientes instituciones: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Centro Nacional de Metrología.

UNIDAD DE COMUNICACIÓN IF

La unidad de comunicación se encarga de crear puentes con distintas audiencias en relación a la investigación, el desarrollo tecnológico, la docencia y demás vinculación que se realiza en el Instituto. Para ello se generan distintas actividades y productos dirigidos a diversos públicos.

Durante el año 2021, los principales logros de la unidad se concentran en las siguientes líneas: 1) Contenidos propios; 2) Redes sociales; 3) Proyecto “Física para todos desde el IF”; 4) Eventos de divulgación en general; 5) Comunicación social.

CONTENIDOS PROPIOS

Durante 2021 se generaron:

- a) 29 noticias publicadas en el sitio web del Instituto sobre eventos, actividades, premios y demás sucesos sobre las actividades realizadas por nuestra comunidad y dentro del Instituto.
- b) 7 notas sobre artículos arbitrados publicadas en el sitio web del Instituto, que buscan informar sobre la investigación que lleva a cabo la comunidad del Instituto.
- c) 75 productos multimedia publicados en el sitio web, así como en distintos microsítios y en las redes sociales del Instituto, entre los que están: 15 videos para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia; 3 videos animados del proyecto “Física en femenino” (Física para todos desde el IF); 2 videos para el microsítio COVID-19; 8 plenarias del proyecto “El IF en la Facultad de Ciencias” (Física para todos desde el IF); 31 videos donde distintos investigadores explican parte de sus investigaciones, como parte del proyecto “El IF en la Facultad de Ciencias” (Física para todos desde el IF); 1 conversatorio sobre el Premio Nobel 2021; 3 videos para el evento “Fiesta de Ciencias y Humanidades 2021”, organizado por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM; 1 video del proyecto “La física en la empresa”; 9 videos de “Conoce a una científica” (Puertas Abiertas 2021); 1 conversatorio sobre el Premio Nobel 2021 (Puertas Abiertas 2021); 1 video de fin de año dirigido a la comunidad del IF.

REDES SOCIALES

En el periodo mencionado, el IF reporta un crecimiento importante en el número de seguidores en sus redes sociales, tal como se indica en las fechas de corte de la tabla 5.2. Es importante mencionar que en 2021 se recuperó el manejo de la cuenta de LinkedIn del Instituto. Como se puede observar, se han incrementado considerablemente el número de seguidores en todas las plataformas

Red social	Enero 2017	Enero 2018	Enero 2019	Marzo 2020	Diciembre 2021
Facebook (followers)	61,469	68,907	75,113	88,894	95,746
Twitter	14,500	18,400	21,926	25,200	28,200
YouTube	4,784	5,672	7,164	8,690	11,818
Instagram	0	1,004	1,402	1,972	3,150
LinkedIn	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	285

TABLA 5.2. NÚMERO DE SEGUIDORES EN REDES SOCIALES DEL IF, DESDE EL AÑO 2017

PROYECTO “FÍSICA PARA TODOS DESDE EL IF”

El proyecto “Física para todos desde el Instituto de Física”, apoyado por la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI) tuvo como principal objetivo acercar y difundir las investigaciones que se desarrollan en el IF. Durante el 2021, se llevaron a cabo las siguientes actividades.

- 4 charlas de divulgación difundidas a través de YouTube, con un total de 3,072 visualizaciones.
- 3 videos animados de la serie “Física en femenino”, distribuidos por Facebook, Instagram y YouTube y con un total de 3,364 visualizaciones.
- 2 encuentros de Física en femenino a través Zoom, en el que participaron dos investigadoras y un total de 13 jóvenes.
- Desarrollo del sitio web para el evento “Día del IF en la Facultad de Ciencias”.
- Planeación, organización y desarrollo del “Día del IF en la Facultad de Ciencias”, realizado el 5 de mayo con la participación de más de 50 investigadores y con la generación de: 8 charlas plenarias transmitidas en Facebook y YouTube; 31 videos de carteles transmitidos en Facebook, YouTube e Instagram; 12 sesiones de Zoom en donde participaron 15 investigadores.
- Producción editorial: 33 artículos de divulgación, 10 infografías (8 departamentos y 2 de COVID-19) y 2 videos (Cubrebocas y termómetros ante la COVID-19).

EVENTOS DE DIVULGACIÓN

La unidad de comunicación gestionó y coordinó diversos eventos de divulgación, en los que se difundieron las actividades de investigación del IF dirigido a diversos públicos.

- Generación de 3 videos con la presentación de 3 investigadores, difundidos en la “Fiesta de Ciencias y Humanidades”, organizada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.
- Planeación, desarrollo de actividades, generación de contenido y difusión de Puertas Abiertas 2021. Debido a la pandemia por COVID-19, en 2021 tuvo un formato digital a través del portal https://www.fisica.unam.mx/puertas_abiertas/pa2021/index.php con actividades que fueron: 1) 6 reportajes; 2) 9 videos de la serie “Conoce a una científica”; 3) la presentación de 17 perfiles de académicos de reciente ingreso al Instituto; 4) “Magazine IF”, una revista digital que recopila el trabajo de investigación de los Laboratorios Nacionales y diversos proyectos científicos del Instituto; 5) 8 infografías sobre los departamentos del IF; 6) 1 evento transmitido en vivo sobre el Premio Nobel 2021; 7) 4 biografías de investigadores eméritos del IF.
- Desarrollo de contenido de divulgación para el micrositio COVID-19, que contó con: 2 videos para mostrar un termómetro y un cubrebocas desarrollado por académicos del IF; 5 notas informativas; 5 infografías; 1 campaña de comunicación interna, dirigida a la comunidad del IF.

COMUNICACIÓN SOCIAL

Como parte del trabajo conjunto con los medios de comunicación, la unidad de comunicación:

- Ubicó 106 notas publicadas por medios digitales y coordinó 29 entrevistas con medios de comunicación.
- Desarrolló la Guía de la Unidad de Comunicación del Instituto de Física, donde se describen los lineamientos editoriales manejados en el IF.
- Redacción de base de datos de prensa.

UNIDAD DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO (UVTC)

La misión de la UVTC es la de incrementar las oportunidades de vinculación entre el IF y el sector privado, así como con otras instituciones del Sistema Nacional de Innovación y comercializar los conocimientos generados por sus académicos y técnicos. Adicionalmente, la UVTC plantea estrategias para incrementar la captación de recursos extraordinarios, lo cual permitirá apoyar las labores de investigación a través de renovación de infraestructura y compra de materiales, entre otras acciones. A continuación, se informa de las actividades realizadas por la UVTC durante el tercer año de actividades de la administración 2019-2023, un año diferente por todas las consecuencias que ha traído la emergencia sanitaria por COVID-19.

Derivado del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTC) trabaja de acuerdo con los siguientes ejes rectores:

- 1) Innovación, Transferencia de Tecnología y Emprendimiento
- 2) Gestión de Calidad
- 3) Cultura y difusión
- 4) Educación Continua
- 5) Bolsa de Trabajo
- 6) Programa de Incorporación a la Industria.

INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO

Se gestionaron 24 Convenios de Colaboración. Algunos datos de los Convenios que se formalizaron, se encuentran en el Anexo H.

- b) Se asistió virtualmente a las sesiones del Comité de Vinculación Universitario y Transferencia de la Coordinación de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la UNAM.
- c) Se actualizó el Catálogo de Capacidades Tecnológicas y de Innovación del IF para aprobación de la Secretaría Académica y Dirección.
- d) Se gestionó el registro del imago tipo del IF ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, a través de la Dirección de Propiedad Intelectual de la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la UNAM.

GESTIÓN DE CALIDAD

- a) Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad de los Laboratorios del IF (SGC-Labs IF) bajo un Sistema Integrado de las normas internacionales ISO: 9001 “Requisitos para los sistemas de gestión de la calidad” e ISO: 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo” en los Laboratorios LEMA, LANCIC y LAREC, actualizando documentos y formatos.
- b) Se gestionó y atendió la auditoría interna virtual al Sistema de Gestión de Calidad basado en las Normas Internacionales ISO9001 e ISO17025 realizada los días 6 y 7 de mayo, por parte de la Coordinación de Gestión para la Calidad de la Investigación de la CIC UNAM.
- c) Se planificó, gestionó y atendió la auditoría de re-certificación y de ampliación de alcance por parte del Organismo Certificador SIGE realizada los días 23 y 24 de agosto (se anexa lista de asistencia con el formato de SIGE).
- d) Se obtuvo la re-certificación del LEMA y el certificado para LANCIC y LAREC en la norma internacional ISO9001: 2015.
- f) Se trabajó en los procedimientos y formatos en conjunto con el Laboratorio Central de Microscopía para incorporarlo al SGC-Labs IF.

CULTURA Y DIFUSIÓN

Se planificó y realizó el evento Destino: Innovación 2021 “Lecciones y retos de las instituciones académicas ante la pandemia por COVID-19”. <https://www.fisica.unam.mx/vinculacion/innovacion/> cuyo objetivo fue visualizar los esfuerzos institucionales científicos, tecnológicos y de innovación para atender a la emergencia ante la aparición y propagación del virus SARS-Cov-2 que desencadenó la pandemia por la COVID-19 en México.

Se realizó y difundió con apoyo de la Unidad de Comunicación el primer video de la serie “La Física en la Empresa” publicado en YouTube el 9 de diciembre de 2021.

Se realizaron publicaciones en la red social de la UVTC en materia de propiedad intelectual y emprendimiento.

EDUCACIÓN CONTINUA

Se incorporó al IF a la Red de Educación Continua (REDEC) y se asistió a sus reuniones anuales y de capacitación, donde el Instituto de Física

programó y ofreció actividades de educación continua como cursos, talleres y diplomados al público en general y/o especializado, con apego a la normatividad universitaria en la materia, posibilitando así el reconocimiento formal a través del otorgamiento de diplomas o constancias que avalaron la formación académica o profesional adquirida y así contribuir a la sociedad en la transferencia del conocimiento y en la profesionalización de las empresas tecnológicas.

BOLSA DE TRABAJO

Se asistió a las reuniones mensuales que organiza la Bolsa Universitaria de Trabajo de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE) de la UNAM.

Se participó como organizadores, presentadores y monitores en la planificación y realización del Encuentro Virtual de Empleabilidad UNAM 2021 realizado los días en conjunto con la Bolsa Universitaria de Trabajo de la Dirección General de Orientación Educativa de la Secretaría General de la UNAM realizado los días 8, 9 y 10 de septiembre.

Se realizó y apoyó a la DGOAE en la infografía “Competencias Digitales” para el Encuentro Virtual de Empleabilidad UNAM 2021 con el apoyo de la unidad de Diseño Gráfico del Instituto de Física.

Se difundieron a través de la red social de la UVTC y por correo electrónico oportunidades de empleo que la Bolsa Universitaria de Trabajo de la DGOAE a los estudiantes asociados del IF.

PROGRAMA DE INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA

Se realizó la encuesta a las y los estudiantes del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM y se solicitó su difusión y correo de envío por parte del Coordinador del Posgrado en Ciencias Físicas.

Se realizó y presentó el Programa del IF para la Incorporación de Estudiantes de Posgrado a la Industria (PIFIEPI).

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

La función de la Secretaría Administrativa es proporcionar servicio a fin de facilitar el cumplimiento de las funciones asignadas para apoyo a la investigación. Junto con la Dirección, planea, organiza, establece sistemas y procedimientos tendientes a optimizar los recursos humanos, financieros y materiales; cumpliendo con la normatividad aplicable. La meta de esta administración es proporcionar un servicio ágil y coordinado, que brinde un apoyo eficaz y eficiente a las actividades sustantivas del IF, que se traduzca en servicios eficientes y eficaces, y promover la mejora continua de los procesos.

Durante el segundo año de la pandemia ocasionada por la COVID-19, la Secretaría Administrativa continuó con sus actividades durante el periodo de este informe cumpliendo en tiempo y forma con todos los requerimientos, tales como movimientos de personal, pago de nómina, compras, atención de auditorías, pago de becas, administración de proyectos, entre otros. Es importante mencionar que en total se realizaron 6,939 trámites de diversa índole. Esto demuestra el profesionalismo y compromiso de la administración del IF. A continuación, se resumen sus principales actividades realizadas en el año 2021.

DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO

Este departamento es el responsable de llevar el registro y control del ejercicio del presupuesto de todos los departamentos y proyectos. En total se realizaron 2,277 trámites, tales como becas, pago a proveedores, entre otros gastos de operación, debido a la contingencia sanitaria los trámites de viáticos, gastos de intercambio, trabajos de campo y boletos de avión se vieron disminuidos considerablemente.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL

Este departamento es responsable de llevar a cabo todos los movimientos y trámites del Personal Académico, Administrativo, Confianza y Funcionarios. En la Tabla 5.3 se resume el tipo y número de trámites atendidos por este departamento.

Movimientos de Personal (Altas, Bajas, Promociones, Reclasificaciones, Comisiones, Prórrogas, Licencias y Honorarios.	355
Estímulos (EDPAC, CALEFIB y CLÁUSULA 68 del C.C.T.)	534
Prestaciones y Servicios: Pago de nómina, Días económicos, Oficios de aclaración de nómina, Carta poder y Comprobantes de pago de la UNAM.	173
Percepciones y deducciones: Tiempo extraordinario e Inasistencias del Personal Administrativo de Base y Confianza.	1854
Total	2,916

TABLA 5.3 GESTIÓN DE TRÁMITES ATENDIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE PERSONAL DEL IF, DURANTE EL AÑO 2021

Durante el año 2021 debido a la contingencia sanitaria, la asistencia a cursos se vio disminuida, el personal de confianza y funcionarios han tomado algunos cursos para mejorar la calidad de su trabajo y fortalecer los servicios de apoyo a la investigación. En la Tabla 5.4 se resume el número de cursos y personal que asistió a dichos cursos.

Personal	Talleres de actualización y adiestramiento	Cursos de Promoción	Cursos Desarrollo Humano	Taller de Cómputo	Total
Base	0	2	6	9	17
Confianza	4	0	1	1	6
Funcionarios	10	0	1	0	11
Total	14	2	8	10	34

TABLA 5.4 ASISTENCIA DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO A 34 CURSOS Y/O TALLERES DE CAPACITACIÓN DURANTE EL PERIODO DEL 1 MARZO DE 2021 AL 28 DE FEBRERO 2022

En la Tabla 5.5 se mencionan los nombres del personal académico y administrativo que se jubiló a finales del año 2021, cuatro académicos, cuatro personas de base y uno de confianza.

Nombre Categoría	Fecha
Chávez Balleza David Técnico en Fabricación de Aparatos y Equipo de Investigación	31 de diciembre de 2021
García García Catalina Jefe de Biblioteca	31 de diciembre de 2021
González Caballero Guillermina Vigilante	31 de diciembre de 2021
Zacarias Ramírez Juana Vigilante	31 de diciembre de 2021
García García Ramiro Investigador Ordinario de Carrera Titular "B" Tiempo Completo	01 de enero de 2022
García Ramírez Alberto Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo	01 de enero de 2022
Schabes Retchkiman Pablo Samuel Investigador Ordinario de Carrera Titular "B" Tiempo Completo	01 de enero de 2022
Riveros Rotge Héctor Gerardo Investigador Ordinario de Carrera Titular "C" Tiempo Completo	01 de enero de 2022
Rodríguez Luna Ernesto Hugo Jefe de Área	01 de enero de 2022

TABLA 5.5. PERSONAL QUE SE JUBILÓ A FINALES DEL AÑO 2021

DEPARTAMENTO DE BIENES Y SUMINISTROS

Este departamento se encarga de gestionar todas las compras Nacionales y al Extranjero, así como el control del activo fijo del Instituto. En la Tabla 5.6 se resume el número de gestiones realizadas por este departamento.

Recepción y atención a Solicitudes Internas de Compra para la adquisición de bienes, equipos y servicios nacionales.	1115
Recepción y atención a Solicitudes Internas de Compra para las adquisiciones al extranjero ante la Dirección General de Proveeduría.	117
Alta de Inventarios ante la Dirección General del Patrimonio Universitario.	244
Recepción y atención a Vales de Salida de Almacén para papelería de uso recurrente.	7
Total	1483

TABLA 5.6. GESTIÓN DE TRÁMITES ATENDIDOS EN ÁREA DE BIENES Y SUMINISTROS

ÁREA DE SERVICIOS GENERALES

El área de Servicios Generales es la encargada de coordinar y supervisar que todos los servicios del Instituto se den con oportunidad. Pese a la pandemia, este departamento estuvo muy activo, atendiendo las necesidades del instituto. En la Tabla 5.7 se resumen el número de servicios atendidos durante el periodo.

Concepto	2021												2022	
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Total
Servicios de correspondencia	0	0	20	18	25	25	23	31	25	29	13	0	2	211
Servicios de Transporte	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	6	17	29
Eventos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Mtto. de Vehículos	2	0	2	3	2	2	2	3	2	3	0	1	0	22
Total	2	1	22	21	27	27	25	35	27	34	15	7	20	263

TABLA 5.7. SERVICIOS ATENDIDOS POR EL ÁREA DE SERVICIOS GENERALES DURANTE EL PERIODO.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA

A través de la Secretaría Técnica de Mantenimiento y Supervisión de Obras se realizó la coordinación y organización de la ejecución de las actividades que se describen a continuación durante el año 2021. Estas están divididas en apartados; nueva normalidad que se refiere a los trabajos ejecutados a causa de la pandemia COVID; mantenimientos generales preventivos, mantenimientos correctivos; obras y adecuaciones nuevas, trabajos de mantenimiento realizados con cláusula 15, solicitudes a DGOyC, solicitudes de mantenimiento por parte de investigadores y personal del IF, y otras actividades.

NUEVA NORMALIDAD

En referencia los trabajos ejecutados por parte de la Secretaría Técnica para el regreso escalonado en la nueva normalidad, se ejecutaron las siguientes acciones:

Se colocaron pantallas en cuatro de los vestíbulos en la entrada de los edificios. Estas pantallas se utilizan para dar a conocer a la comunidad del IF, los videos de la nueva normalidad, entre otra información de interés.

Se diseñaron y mandaron a fabricar 10 directorios para diferentes áreas de oficinas administrativas en cristal esmerilado.

Se elaboraron y colocaron posters en la caseta de entrada al IF para indicar la responsabilidad de las personas al momento de ingresar al Instituto.

Se hizo una adecuación en la puerta de servicios generales. Se dividió en dos partes y se colocó una mesa para evitar que la gente ingrese a ese espacio.

Se lleva una bitácora de asistencia del personal al taller para poder reportar en caso de que se presente un caso de COVID. Adicionalmente se colocaron despachadores de gel en áreas solicitadas (lockers, electrónica, taller).

Se adaptaron los termómetros para que fueran de corriente continua y no se tuvieran que cargar constantemente, además se repararon algunos despachadores eléctricos de jabón en los baños.

Se hizo una ventana de atención en taller para que no entrara personal no autorizado a esa área y de esta manera tener mejor control de los contagios dentro del personal de taller y mantenimiento. Por otra parte se prenden y programan las TV todos los días con la información de la contingencia sanitaria e información general del instituto.

MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS

Durante el periodo, se dio mantenimiento preventivo a los UPS, compresores, enfriadores, extractores, montacargas, aires acondicionados que se encuentran en los diferentes edificios del IF.

Por otra parte, se realizó el control de plagas en áreas exteriores alrededor de los edificios.

Se atendió a los de PUMAGUA para las revisiones de las válvulas generales del sistema de agua potable.

Se dio mantenimiento correctivo a las compresoras ubicadas en el edificio de Taller, se repararon fugas, se cambiaron bandas y se están implementando purgas automáticas. De igual manera se dio mantenimiento a uno de los enfriadores del edificio LEMA. Se hizo un cambio de pastilla general del interruptor que da servicio al aire acondicionado del edificio del SITE, se reparó la planta de emergencia del acelerador Pelletron que tenía un año y medio sin funcionar.

Se hizo la revisión de 114 piezas de extintores y se realizaron varios trabajos de cerrajería como cambio de combinaciones de chapas y copias de llaves siguiendo los protocolos establecidos para ello. Se impermeabilizó techo del área de lockers y bodega de servicios generales. Se retiraron y cambiaron tres campanas de extracción de diferentes laboratorios del IF.

Con la ayuda de la Dirección General de Obras y Conservación (DGOyC), se desazolvaron coladeras y rejillas de áreas exteriores del IF, se hizo poda de árboles, se arreglaron bombas de agua y se realizó la reparación de una fuga de agua en baños.

SOLICITUDES ASIF

Durante el año 2021, se atendieron 271 solicitudes de investigadores y personal administrativo del IF. Las solicitudes en su generalidad son cambios de luminarias, trabajos de plomería, adecuaciones eléctricas, cerrajería, entre otros. Las adecuaciones mayores se atienden a través de cláusula 15 y con empresas externas. También se atendieron 122 solicitudes requeridas por la misma Secretaría de Mantenimiento y relacionadas con mantenimientos generales de los nueve edificios.

OBRAS Y ADECUACIONES

Se llevó a cabo la obra de remodelación de la biblioteca a cargo de la DGOyC con ayuda de personal de la biblioteca y de cómputo del IF. Adicionalmente se acondicionó un espacio como laboratorio de desarrollo de accesorios nucleares en el edificio del acelerador 0.7MV. Se puso en marcha el sistema de acceso de plumas y se retiró del laboratorio 40 del edificio Marcos Moshinsky, el Microscopio Electrónico de Transmisión JEM400EX, el cual era un equipo obsoleto con más de 30 años de uso.

Se remodeló por completo el laboratorio No.13 del edificio Marcos Moshinsky y se adecuó para albergar el nuevo espacio de Preparación de Muestras del Laboratorio Central de Microscopía. Para este laboratorio se resolvió la filtración de agua hacia uno de los microscopios, retirando los ductos de aire que llevaban el agua de lluvia hacia la columna del microscopio.

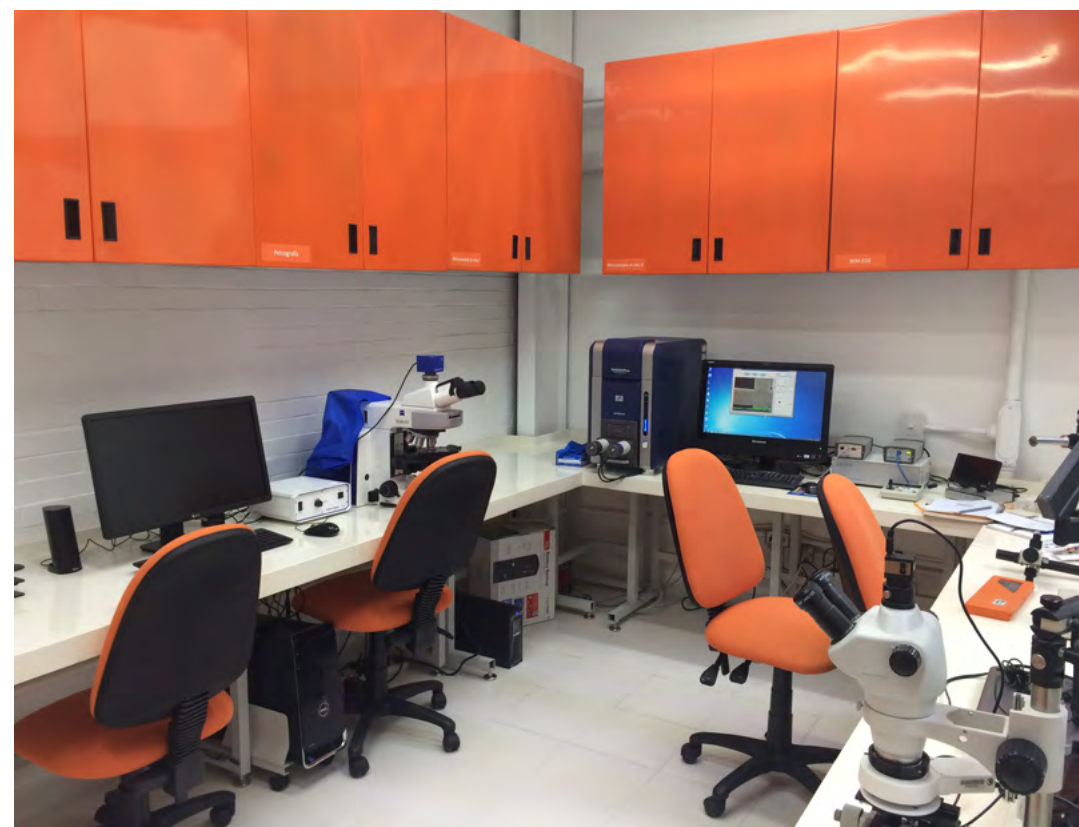
SECRETARÍA TÉCNICA DEL TALLER DE INSTRUMENTACIÓN

A lo largo de los años, el taller mecánico central ha sido un apoyo importante en el desarrollo de los proyectos de investigación del IF, principalmente los relacionados con la física experimental, además da mantenimiento general a equipos y edificios, atiende a más del 50% de los académicos.

Dentro de las actividades técnicas se encuentra la supervisión de las solicitudes que ingresan al sistema ASIF. En este periodo se atendieron 71 solicitudes de las 126 que han ingresado. Entre las solicitudes atendidas se encuentra el diseño y construcción de mesa de trabajo para el laboratorio de Dinámica de Magnetización; diseño y construcción de cinco soportes para detectores de silicio; fabricación de piezas y modificación de cajas de aluminio para láser de diodo; diseño mecánico para un adaptador de fibra óptica para el proyecto de VO+ ALICE, entre otros.

Adicionalmente se atendieron las solicitudes de Nitrógeno Líquido para cinco laboratorios del IF y se hicieron las gestiones para la adquisición de un nuevo licuefactor con capacidad de producir hasta 120 litros al día. Cabe destacar que el licuefactor con el que cuenta el IF tiene la capacidad de producir menos de 30 litros al día, lo cual resulta insuficiente para la demanda de este líquido en el IF.

Finalmente cabe hacer mención que se apoyó a otras secretarías y a la dirección en actividades institucionales, tales como; colocación de señalética para el cumplimiento de los lineamientos para el regreso a las actividades de investigación y docencia del IF; elaboración de las listas de accesos y planificación de los esquemas de asistencia al Instituto (Semana A y B), Se revisaron los protocolos de seguridad e higiene de los laboratorios del Instituto, se revisaron y aprobaron aproximadamente 50 protocolos; se atendió el recorrido de bomberos en el IF, donde se revisaron los extintores; se diseñó la rampa para acceso al taller, recorrido y elaboración de base de datos de luminarias del Instituto, análisis de encuesta de estudiantes, entre otras.



SEGUIMIENTO DEL PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2019-2023

Gran parte del año 2021 estuvo aún inmerso en la emergencia sanitaria por la COVID-19, no obstante ello, el personal académico del IF mantuvo su producción científica y cumplió satisfactoriamente con la impartición de cursos vía remota a nivel licenciatura y posgrado. Sin lugar a duda la más afectada fue la comunidad estudiantil, lo cual se reflejó en el decremento de estudiantes asociados registrados. La pandemia desmotivó a los estudiantes a continuar con sus estudios, ya sea por factores económicos o por la pérdida de algún ser querido, en otros casos, las limitantes administrativas retrasaron los trámites de graduación en el 2020, pero que se fueron recuperando durante el 2021. Además, varios investigadores experimentales se vieron afectados con la infraestructura de sus laboratorios, debido a la inactividad presencial en ellos. Ante este panorama la dirección del IF implementó, a través de los Proyectos de Reactivación de Investigación y Docencia del Instituto de Física (PRIDIF), políticas de apoyo a estudiantes e investigadores afectados en su infraestructura con el fin de mitigar situaciones extraordinarias que dificultaban la reanudación adecuada de las labores presenciales. A través de estos proyectos se apoyó a 18 estudiantes asociados al IF, de servicio social, y estudiantes de licenciatura y posgrado que se encuentran en el proceso final para la obtención del grado. También se dieron apoyos a diversos laboratorios. Por otro lado, la pandemia también afectó instalaciones generales del IF y se rehabilitaron varios espacios

al mismo tiempo que se mejoraron las condiciones de ventilación en las aulas de posgrado.

Cabe destacar que por segundo año consecutivo se lograron resolver todos los trámites académicos administrativos, como salarios, recontra-taciones, contrataciones, becas, convenios, difusión del quehacer científico y de las medidas implementadas durante la pandemia, registro de estudiantes, atención de auditorías, trámites ante el CONACYT y el SNI, entre otros. Esto es un logro indiscutible del equipo de trabajo de la presente administración, quienes cumplieron en tiempo y forma con todos los trámites académico-administrativos.

A pesar de que las condiciones exigieron reorientar los esfuerzos, fue posible avanzar con el Plan de Desarrollo Institucional 2019–2023. A continuación se hará un revisión puntual de los logros alcanzados.

FORTALECIMIENTO A LA VIDA ACADÉMICA E INSTITUCIONAL

- Se realizó una reunión con los académicos de reciente contratación con el fin de mostrar la estructura de la UNAM, los diferentes cuerpos colegiados que la componen y como se dan los procesos de concursos abiertos y cerrados.
- De igual forma, se convocó a los académicos que todavía no cuentan con definitividad con el fin de que tenga mayor información sobre el proceso de evaluación.
- Se establecieron mecanismos en la plataforma interna del informe anual, para que los académicos expresaran sus logros y problemáticas.
- Diversos cuerpos colegiados han fortalecido su desempeño con reuniones frecuentes y fortalecer la comunicación mediante páginas web, como son el Comité de Ética, la Comisión Interna de Igualdad de Género, la Comisión de Bibliotecas, el Comité de Docencia y Superación Académica, la Comisión Local de Seguridad y además se formó un Comité de Laboratorios el cual emite recomendaciones sobre las necesidades que nos hacen llegar los investigadores. También en este comité se analizan las necesidades globales tanto de espacios, como de equipos especializados.
- En enero 2021 se integró el Comité Transitorio de Ética Académica, se estableció una guía de funcionamiento un código.
- Durante febrero y marzo se realizaron reuniones presenciales con

cada uno de los departamentos para reflexionar sobre sus proyectos y necesidades a futuro, ajustando cambios debido a la pandemia

- Durante la presente administración, tomando como referencia la integración de la Comisión Interna de Igualdad de Género del IF y el sitio web creado para ello, se ha realizado una concientización entre la comunidad del IF sobre este tema de interés nacional, organizando varios eventos, entre ellos un coloquio que llevó como título ¿Cómo identificar la Violencia de Género en mi Entorno?, en el marco del Día Internacional de la Eliminación de la Violencia
- Se continuó con la participación institucional a través de los departamentos, en donde se desarrollaron varios Coloquios de interés general y propuestos por cada departamento.
- Se realizaron diferentes varios homenajes a nuestros académicos con el fin de recordar sus contribuciones científicas al IF y a la UNAM.

FORTALECIMIENTO A LA INVESTIGACIÓN

- Dado el contexto actual, el IF ha sido exitoso en obtener financiamiento a través de diversos proyectos de investigación. Durante el 2021 se tuvo el promedio más grande de proyectos por investigador, el cual fue de 0.86. En cuestión de apoyos económicos esto representó un aumento sustantivo con respecto al 2019 y el 2020.
- Se tiene ya un proyecto incipiente sobre los aspectos físicos del Carbono Negro, elaborado por el departamento de Estado Sólido y el cual podría tener un impacto científico y está totalmente vinculado a la sociedad.
- Se ha promovido la vinculación con otras entidades de la UNAM, como el Instituto de Ingeniería, con el fin de promover la colaboración en proyectos de problemáticas universales como el Agua, Energía, Medio Ambiente, Seguridad Alimentaria y Ciudades Inteligentes. Se continúan proyectos de sinergia, de grupo y otros sobre COVID-19.
- Se ha comenzado a tener un grupo que puede tener mayor impacto en temas de frontera y técnicas de ciencias de datos.
- Se ha tenido éxito en el fortalecimiento a la investigación y formación de cuadros mediante el número de becarios posdoctorales. La asignación de becas está de acuerdo al presente plan de desarrollo y se promueve la diversidad de temáticas en el IF.

- Para la adaptación de laboratorios compartidos, se reestructuró y actualizó un laboratorio de preparación de muestras para el Laboratorio Central de Microscopía. Se tiene aprobada la reestructuración de un espacio de laboratorios en donde se haría un Laboratorio Central de Espectroscopías, en donde se comparta equipo común.
- Finalmente, los académicos del IF tiene presencia en varios cuerpos colegiados dentro y fuera de la UNAM.

FORTALECIMIENTO A LA DOCENCIA Y FORMACIÓN DE PERSONAL ALTAMENTE CALIFICADO

- Para coordinar las acciones conjuntas, los representantes en las diversas licenciaturas y posgrados en donde participa el IF ahora forman el Comité de Docencia. Este cuerpo colegiado analiza las becas y emite una opinión sobre las mismas. En este año, comenzamos a trabajar más de cerca con la Facultad de Ciencias con el fin de establecer algunas acciones más coordinadas.
- Se ha colaborado y apoyado al Posgrado en Ciencias Físicas de diversas maneras, que van desde el apoyo a la infraestructura, organización, así como la participación de los académicos en los diferentes comités.
- Desafortunadamente, la situación de la pandemia no dejó incrementar el número de estudiantes asociados al IF. Sin embargo, los indicadores de este año muestran un repunte sustantivo.
- Se ha realizado la inauguración cada semestre para dar la bienvenida a los estudiantes asociados, mostrarles las actividades del IF y al personal que los puede apoyar. El espacio de la biblioteca que se renovó lo utilizan cotidianamente y tenemos equipo de cómputo nuevo para que hagan uso de este.
- Se actualizó la página de oferta de temas de investigación para realizar tesis a todos los niveles.
- Se han realizados varias actividades de manera virtual para fortalecer la presencia del IF en diversos espacios y se dio continuidad a la Escuela de Verano en Física.

FORTALECIMIENTO A LA ORGANIZACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

- Se puso en operación el clúster de cómputo de alto rendimiento, un servidor de ambientes y un nuevo Firewall que asistirá a la nuevas redes alámbrica e inalámbrica.
- Se adquirió un equipo de Espectroscopía Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR), con la capacidad de analizar sólidos, líquidos y gases, este equipo acaba de llegar a IF, será de uso común y beneficiará a más de 20 investigadores del IF.
- Por otra parte, dado que la demanda de Nitrógeno líquido se ha incrementado en los últimos años debido a la creación de nuevos laboratorios de investigación que requieren de este líquido criogénico, y que el licuefactor con el que se cuenta actualmente data de más de 17 años y con una producción máxima de 30 litros diarios, la actual administración adquirió un licuefactor de Nitrógeno cuya producción es de 120 litros diarios. Dicho equipo llegará al IF en agosto del 2022.
- Durante el periodo se implementaron nuevos servicios en la biblioteca como el de autopréstamo, el cual permitirá a las personas usuarias, que desde un dispositivo móvil puedan gestionar las actividades de búsqueda y recuperación de información, además del préstamo de libros a domicilio y renovación, desde cualquier dispositivo móvil a través de la aplicación “Bibliotecas UNAM”.
- Se actualizó el sitio web de la biblioteca llevando a cabo la implementación de nuevos servicios como son: 1) cursos en línea, 2) chat en línea, 3) manuales y guías multimedia, 4) novedades bibliográficas, 5) redes sociales y 6) agenda tu cita en línea.
- Cabe destacar que en este periodo se puso en operación la planta baja de la biblioteca, ofreciendo nuevos servicios como son: la disponibilidad de utilizar el salón de trabajo, los espacios colaborativos y las salas multifuncionales, esto permitirá fomentar la innovación y el trabajo cooperativo entre la comunidad académica y estudiantil.
- Durante el año 2021 se logró acondicionar y equipar la biblioteca para poder contar con el servicio de PC-PUMA conectividad móvil, el cual cuenta con computadoras y tabletas para préstamo, al cierre de este informe se comenzó a dar apoyo a estudiantes usuarios de la biblioteca a través de PC-PUMA. El objetivo de este nuevo servicio

es incorporar el uso de las tecnologías de información y comunicación a la comunidad académica y estudiantil apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro y fuera del aula, además de incrementar el acervo digital, con la adquisición de 49 E-books

- Se reorganizó el Taller y se comenzó a implementar el diseño con normas. Esto se hace con el fin de ahorrar tiempo y tener mayor certidumbre en la manufactura de equipo científico. Se encuentra en una etapa de transición.
- Ahora se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de los 9 edificios que componen al IF.
- Por otra parte la actual administración del instituto continuó con el apoyo a la Física Experimental, durante el año 2021 acondicionó tres laboratorios, uno de uso común y dos más para jóvenes investigadores.

FORTALECIMIENTO A LA VINCULACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Se tiene un segundo proyecto externo para fortalecer la unidad de comunicación, en donde se realizaron actividades como: conoce a una física, pregúntale a una física, entre otros.
- El 18 de marzo del 2022 se realizó una visita guiada al IF para Diputados Federales de las comisiones de Ciencia, Tecnología e Innovación, de Educación y la de Cultura y Cinematografía. Los diputados tuvieron la oportunidad de conocer los trabajos que se realizan y los cuales tienen repercusión directa con la sociedad.
- La unidad de comunicación desarrolló una guía editorial y se renovó a la comisión de comunicación.
- Se desarrolló el Día de Puertas Abiertas de manera virtual con más de 30 mil visitantes en el día que se realizó
- Se obtuvo la re-certificación del laboratorio LEMA y la certificación para los laboratorios LANCIC y LAREC en la norma internacional ISO9001: 2015.
- Adicionalmente se gestionaron 24 convenios de colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales.
- Se comenzó el repositorio del IF en donde se concluyó la primer de tres etapas.
- Se desarrolló el catálogo de capacidades tecnológicas y de innovación.

- Se realizó el evento Destino Innovación con la temática “Lecciones y retos de las instituciones académicas ante la pandemia por COVID19”.
- Se comenzó el boletín de la Comisión Interna para la Igualdad de Género.
- Se realizaron infografías de cada uno de los departamentos de investigación.

Pese a que las condiciones de trabajo del año 2021 no estaban contempladas al escribir el Plan de Desarrollo 2019-2023, fue un año en el que se lograron avances significativos en las metas del Plan de Desarrollo.

OBITUARIO

2021-2022

En este informe anual recordamos a los Académicos y Personal de Administrativo de Base que laboraron en el IF y que lamentablemente fallecieron en el año 2021. Como reconocimiento a los aportes que hicieron para la institución, se presentan sus semblanzas:

DR. FERNANDO ALBA ANDRADE (1919-2021)

El 2021, fue un año de grandes pérdidas humanas y para la Ciencia en nuestro Instituto y país, el 13 de agosto falleció el Dr. Fernando Alba Andrade, pionero en la Física Nuclear y experimental en el país, de la Instrumentación Asociada y el primero en obtener un título académico en física por parte de la UNAM y en México.

Nació en México, D.F., el 24 de enero de 1919. Sus padres fueron don Manuel Alba Fernández (de nacionalidad española) y doña Eva Andrade. Su lugar de nacimiento fue la casa ubicada en la calle de Aztecas, número 49, en el Centro Histórico. Siguió sus estudios de primaria en la escuela "Centenario" y posteriormente estudió en la Secundaria Número 1; cursó la preparatoria en el plantel número 1 de la Escuela Nacional Preparatoria. Fue aceptado para ingresar a la Escuela Nacional de Ingeniería y a la

Inició estudios de reacciones nucleares y supervisara la construcción del primer acelerador de partículas que hubo en el país.

Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con el fin de cursar simultáneamente las carreras de Ingeniero y Físico (1937-1941). Obtuvo el primer título de físico que otorgó la Universidad, el 19 de noviembre de 1943. Más tarde, continuó con sus estudios de doctorado en la misma Facultad de Ciencias, recibiendo el grado de doctor en ciencias el 26 de julio de 1956, por lo que también fue el primer doctor en física por parte de la UNAM.

De entre sus profesores universitarios sobresalen los doctores Carlos Graef Fernández, Alfonso Nápoles Gándara, Nabor Carrillo Flores, Alfredo Baños y Manuel Sandoval Vallarta.

Sus primeras labores docentes las desarrolló cuando era todavía alumno de la Facultad de Ciencias, impartiendo clases de física dentro del Programa de Extensión Universitaria, en 1940. Hacia el año de 1943, en la escuela de Ingeniería y en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica, del Instituto Politécnico Nacional, dio cursos de mecánica y electricidad. En adelante, continuó con sus cursos en la Facultad de Ciencias, teniendo principalmente como materias electromagnetismo, física atómica y óptica de iones.

Al fundarse el Instituto de Física de la UNAM, era estudiante de segundo año en la Facultad de Ciencias, y se incorporó al Instituto como ayudante de investigador. Colaboró con Carlos Graef Fernández y con Manuel Perrusquía, para detectar rayos cósmicos y realizar observaciones astronómicas. En el año de 1940 obtuvo la plaza de investigador en el grupo del doctor Carlos Graef Fernández, trabajando en problemas relacionados con la teoría de Birkhoff y haciendo observaciones astronómicas en el Observatorio de Tonantzintla y en el de nuestra Universidad (1942-1943). Con estos trabajos pudo concluir sus primeras publicaciones internacionales.

En la primera parte de los años cincuenta, la UNAM lo envió al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en los Estados Unidos, para que pudiera iniciar estudios de reacciones nucleares y supervisara la construcción del primer acelerador de partículas que hubo en el país, el Van de Graaff de 2 MV, instalado en la Ciudad Universitaria en el año de 1952. Los primeros experimentos con este equipo se relacionaron con núcleos atómicos, señalando el origen formal de la investigación en física experimental. Su operación obligó al grupo a diseñar y construir equipo de vacío, electrónico y detectores de radiación, con los cuales fue posible llevar a cabo los experimentos de física nuclear. El doctor Fernando Alba enfocó sus esfuerzos para tener diseños originales y proponer soluciones, de manera que la mayor parte de dicho equipo se construyese en los talleres del Instituto de Física. Así, se convirtió

en una de las piedras angulares para el desarrollo de la física experimental en México. En el mismo año de 1952 tomó parte, como miembro de la delegación mexicana, en el Simposio sobre Nuevas Técnicas en Física, que tuvo lugar en Brasil.

El doctor Fernando Alba fue nombrado director del Instituto de Física de 1957, ocupando el cargo, también, de jefe del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias. Fue director del Instituto hasta el año de 1970, lapso de tiempo marcado por un fuerte apoyo a la formación de grupos de investigación teóricos y experimentales. No sólo se adiestró personal de alto nivel, sino que se adquirieron equipos con el fin de ampliar las líneas de investigación. A pesar de la carga administrativa, continuó con sus labores docentes y de investigación. Creó grupos de investigación en espectrometría de masas e instrumentación. Este último dio origen al Centro de Instrumentos de la UNAM, hoy Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología.

En 1958 asistió al Primer Simposio sobre las Aplicaciones Pacíficas de la Física Nuclear, en Brookhaven, Estados Unidos; se le nombró delegado por México ante la Comisión Interamericana de Energía Nuclear en reuniones efectuadas en Washington (1959), Brasil (1960) y México (1961); participó como delegado y representante de México en 19 asambleas del Comité Científico de la Organización de las Naciones Unidas, en el estudio de las Radiaciones Atómicas, celebradas en Nueva York y Ginebra (de 1956 a 1969). En el año de 1970 fue designado coordinador de la Investigación Científica de nuestra Universidad.

Entre los temas más importantes que el doctor Alba Andrade atacó, están las reacciones nucleares de isótopos ligeros, con el acelerador Van de Graaff de 2 MV, diseñando y construyendo el equipo necesario. Siguió investigaciones acerca de la dispersión de neutrones por elementos pesados, incluyendo una extensa serie de mediciones de secciones eficaces de neutrones, publicadas en la prestigiosa *Physical Review*. Su experiencia en torno a la instrumentación le facilitó la construcción

de otros equipos útiles para otros campos de investigación. Además, dio origen a un laboratorio para la detección de partículas cargadas, participando en un programa internacional acerca de la "lluvia radiactiva", causada por las pruebas nucleares. Guió el diseño y construcción de varios espectrógrafos magnéticos de alta resolución, para registrar los productos de reacciones nucleares, mejorando la precisión de las mediciones de energía. También colaboró con el grupo de física nuclear con el diseño de un espectrógrafo para medir con alta precisión valores Q de reacciones nucleares, y en la construcción de un estereoespectrógrafo, con el cual fue posible medir simultáneamente la distribución angular de

los productos de las reacciones. Por otro lado, junto con Marcos Mazari y Luis Velásquez, publicó un artículo en la Revista Mexicana de Física acerca de la técnica de análisis conocida como Retrodispersión de Rutherford (RBS), la cual ha tenido un enorme impacto en el desarrollo y estudio de materiales. Por dicho trabajo, se les considera como pioneros a escala mundial en el análisis de materiales usando técnicas con haces iónicos. Posteriormente, el doctor Alba tomó parte en la conversión del Van de Graaff de 2 MV a acelerador de electrones. Su apoyo al taller mecánico del Instituto de Física permitió sustituir importaciones de equipos de vacío, electroimanes y espectrómetros de masas, entre otros dispositivos.

Recibió el cargo de presidente de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) en 1971, hasta 1972, cuando se transformó en Instituto Nacional de Energía Nuclear (INEN), convirtiéndose así en su primer director, terminando en 1976. Entre 1973 y 1975 fungió como gobernador por México ante el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). De 1972 a 1982 fue integrante de la Junta de Gobierno de la UNAM, además de serlo en la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica desde 1984.

Una vez finalizado su período en el INEN, volvió a sus labores de investigación en el Instituto de Física, ocupándose especialmente de los desarrollos tecnológicos y su incidencia en el país.

Cabe mencionar que desde el año 2003, nuestro Instituto otorga la medalla Fernando Alba para reconocer la trayectoria académica de los investigadores que han contribuido de manera importante en el desarrollo de la Física experimental en México.

DRA. MARÍA ESTHER ORTIZ Y SALAZAR (1936-2021)

Nació en la Ciudad de México el 18 de abril de 1936, y falleció el 10 de octubre del presente año. Estudió Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), fue la segunda mujer en obtener este título en la UNAM y en México. Realizó la Maestría en el Instituto Tecnológico de Massachusetts y el Doctorado en la Universidad de Berkeley, California.

Desde 1964, fue profesora de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM, lugar donde fue Coordinadora de la licenciatura de física, realizando cambios a los procesos de titulación, exámenes y materias optativas, por mencionar algunos. De 1993 a 1994, se desempeñó como Jefa del Departamento de Física Experimental del Instituto de Física. Durante 1993 a 1995, fue presidenta de la División de Física Nuclear de la Sociedad Mexicana de Física. Fue organizadora del Simposio Mexicano de Física Nuclear; Miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias; nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores e Investigadora Emérita del Instituto de Física.

Dirigió una decena de tesis de licenciatura y posgrado, además de participar en comités tutoriales y de haber sido Coordinadora del Departamento de Física durante dos años. Es autora de 70 trabajos de investigación, principalmente en física nuclear experimental e instrumentación, que han sido publicados en revistas especializadas de circulación internacional con arbitraje (RECIA). De 1986 a la fecha promediaba 2.5 artículos en RECIA por año. Tenía, igualmente, otros tantos trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales que han recibido más de 700 citas.

Este año se convirtió en Investigadora Emérita por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en su 3ra Sesión Ordinaria, la máxima distinción otorgada por este órgano. Así, la doctora Ortiz y Salazar ingresó, junto con otras 22 investigadoras, al grupo más grande de mujeres que ha accedido a esta categoría desde la creación del SNI en 1984. Anterior a este reconocimiento, la doctora fue nivel III por el mismo Sistema desde 1987.

Asimismo, en 1998 obtuvo el reconocimiento como Investigadora Emérita por parte del Instituto de Física de la UNAM, lugar donde fue investigadora desde 1959. Además, formó parte de la Sociedad Americana de Física y de la Academia de Ciencias de Nueva York. La doctora Ortiz y Salazar fue miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM y miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias y formó parte del comité organizador del Simposio Mexicano de Física Nuclear.

Realizó experimentos relevantes en el primer acelerador de partículas positivas que tuvo nuestro país, el Van de Graaff de 2 MV, donde utilizó espectrógrafos magnéticos.

Sus líneas de investigación abarcaron los haces de iones radiactivos, la instrumentación y las reacciones nucleares con iones pesados, donde tuvo una amplia visión de los problemas del campo, apoyando a que se cultivara en nuestra Universidad y en México. Realizó experimentos relevantes en el primer acelerador de partículas positivas que tuvo nuestro país, el Van de Graaff de 2 MV, donde utilizó espectrógrafos magnéticos y aportó ideas para diseñar y construir otros equipos que permitieron mejorar la precisión en las medidas de energía de los niveles nucleares. Asimismo, colaboró con el grupo de investigación del acelerador Van de Graaff Tandem del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

La doctora fue la principal promotora de un convenio de investigación conjunto entre la UNAM con el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, en Estados Unidos, al que se unió la Universidad de Texas A & M, valioso para todas estas Instituciones.

DR. HÉCTOR OCTAVIO MURRIETA SÁNCHEZ (1945-2021)

El 3 de diciembre falleció el doctor Héctor Octavio Murrieta Sánchez, investigador del departamento de estado sólido del Instituto de Física de la UNAM y un referente en el desarrollo de la física experimental en México.

Se integró como investigador y profesor a la UNAM desde inicios de los años 70, donde estudió las propiedades ópticas, la absorción óptica y la fotoluminiscencia de los materiales obtenidos a partir de óxidos impurificados con iones 3d y 4f. Asimismo, sus líneas de investigación incluyeron el estudio de propiedades ópticas de los defectos inducidos en halogenuros alcalinos y las nanoestructuras en cristales. Su más reciente artículo arbitrado fue publicado en noviembre de este mismo año, con el título de Synthesis, optical and thermoluminescence properties in thulium-doped KMgF_3 fluoroperovskite, en la revista Applied Radiation and Isotopes.

En 1966 obtuvo el diploma por el mejor promedio de la carrera de Física, en la Facultad de Ciencias, de la UNAM, mismo lugar donde obtuvo el grado de doctor en física, en el área de la materia condensada y física de materiales.

Fue presidente de la Sociedad Mexicana de Física de 2003 a 2004. En el año 2000 obtuvo la Medalla de Oro de la Universidad Autónoma de Madrid, España, que es la máxima distinción que otorga dicha institución y donde también fue profesor invitado con la Cátedra Nicolás Cabrera en 1995. Asimismo, fue profesor invitado por el Departamento de Física de la Universidad Autónoma Metropolitana y por la Universidad de San Carlos, en São Paulo, Brasil.

El doctor Murrieta Sánchez, que nació el 16 de agosto de 1945, será recordado por sus contribuciones en el estudio de las propiedades ópticas de defectos inducidos en halogenuros alcalinos, en fotoluminiscencia y absorción óptica de materiales, elementales en el desarrollo de la física experimental en nuestro país.

Fue presidente de la Sociedad Mexicana de Física de 2003 a 2004. En el año 2000 obtuvo la Medalla de Oro de la Universidad Autónoma de Madrid, España, que es la máxima distinción que otorga dicha institución.

M EN C. REBECA TREJO LUNA (1950-2022)

El 18 de enero del 2022 falleció la maestra en ciencias Rebeca Trejo Luna, Técnica Académica Titular B de Tiempo Completo adscrita al Departamento de Física Experimental, encargada de llevar a cabo experimentos de interacción de la radiación con la materia y determinante en la conformación y desarrollo de distintas investigaciones en el área de Física de Materiales en el Instituto de Física.

La maestra Rebeca Trejo obtuvo el título en Física en 1980 por su trabajo “Simulación de Dinámica de Dislocaciones a Altas Temperaturas”, así como su grado de maestra por la propuesta “Nitruración Iónica en Aceros” en 1988, ambos por la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Como parte de sus labores, la maestra Trejo se encargó de la preparación de muestras y el análisis de los resultados con ayuda de técnicas como la implantación de iones, microscopía electrónica de barrido y de transmisión, difracción de rayos X de polvos y con incidencia rasante, medida de microdureza, microscopía óptica, depósito de películas delgadas por erosión iónica, análisis de gases residuales, análisis por retrodispersión de iones y por reacciones nucleares, descargas gaseosas, espectroscopía de emisión de rayos X, espectroscopía Auger, método de Tafel para corrosión, método de impedancias electroquímicas y metalografía, entre otras.

Su conocimiento en metalurgia le dio la posibilidad de conjugar las técnicas analíticas de origen nuclear con la ciencia de materiales. Asimismo, su experiencia le permitió aportar ideas y comentarios a los trabajos de investigación, algunos de ellos publicados con su participación como coautora.

Además, de encargarse del mantenimiento y operación de algunos equipos del Instituto y de apoyar a académicos del mismo, la maestra Trejo se dedicó a la formación de estudiantes a través de la supervisión de servicios sociales y tesis de licenciatura, así como de enseñanza en la Facultad de Ciencias de la UNAM, en las materias de Geometría Analítica I y II.

En su haber hay 31 artículos publicados en revistas internacionales arbitradas, 106 cursos impartidos en la Facultad de Ciencias, así como 56 trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales.

Su conocimiento en metalurgia le dio la posibilidad de conjugar las técnicas analíticas de origen nuclear con la ciencia de materiales.

DRA. CARMEN JOSEFA LUCIANA VAREA GILABERT (1942 -2022)

El día 23 de enero del 2022, falleció la investigadora en retiro por el Instituto de Física UNAM, Dra. Carmen Varea Gilabert. La Dra. Varea fue una reconocida experta en la física estadística de los fluidos inhomogéneos, con aportaciones en el estudio de los perfiles de densidad líquido-vapor, nucleación y el fenómeno de mojado.

La Dra. Carmen Varea nació en la Ciudad de México hija de una familia de refugiados españoles, debido a la guerra civil de finales de los años 30 del siglo pasado. Después de obtener su licenciatura en la Facultad de Ciencias de la UNAM fue a trabajar a la Universidad de Sonora. En 1967 fue aceptada como estudiante graduada en la universidad de California en Berkeley, donde obtuvo su doctorado (1973) sobre estructura electrónica en semiconductores bajo la dirección del Prof. Marvin Cohen.

De regreso a México llegó a trabajar a la UNAM, primero a la Facultad de Química a mediados de los setenta y posteriormente se incorporó al Departamento de Física Química de este Instituto en 1990 hasta su retiro en 2010. Durante su trayectoria académica dirigió más de una decena de tesis de licenciatura y posgrado. Tuvo mucha actividad editorial sobre todo ligada a las memorias de la reunión que sin duda forjó el área de la Física Estadística en México: La Reunión de Invierno en Física Estadística, donde ella fue organizadora durante 10 años. Además, realizó divulgación a través de Domingos en la Ciencia. Participó en el desarrollo de infraestructura tanto para el desarrollo del Laboratorio para el Estudio de Líquidos en la Facultad de Química como en el IF para los laboratorios de Análisis Numérico y de Estudios de Superficies.

Cabe resaltar que la Dra. Carmen Varea fue la primera investigadora de nuestro instituto en recibir el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz y la primera en recibir la distinción de Investigadora Emérita del Sistema Nacional de Investigadores. Destaca también el Premio de la Investigación que le otorgó la Sociedad Mexicana de Física en 1996.

En 1967 fue aceptada como estudiante graduada en la universidad de California en Berkeley, donde obtuvo su doctorado (1973) sobre estructura electrónica en semiconductores bajo la dirección del Prof. Marvin Cohen.

ANEXOS

ANEXO A

COMISIONES Y REPRESENTANTES INSTITUCIONALES

Para un funcionamiento adecuado y la toma de decisiones consensadas, el IF se apoya en diversas Comisiones, Cuerpos Colegiados y representantes Institucionales, los cuales están conformados por académicos del Instituto y de otras instituciones, así como personal de base, de confianza y estudiantes asociado al IF, las comisiones estuvieron integradas por:

	CONSEJO INTERNO
MIEMBROS CI	NOMBRAMIENTO
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	Directora y presidenta del CI
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre	Secretario Académico y secretario del CI
Dr. Adolfo Ernesto Cordero Borboa	Jefe del Depto. de Estado Sólido
Dr. Jorge Montemayor Aldrete	Representante del Depto. de Estado Sólido
Dr. Víctor Manuel Romero Rochín	Jefe del Depto. de Física Cuántica y Fotónica
Dr. Carlos Villareal Luján	Representante del Depto. de Física Cuántica y Fotónica
Dr. José Luis Ruvalcaba Sil	Jefe del Depto. de Física Experimental
Dr. Andrés Sandoval Espinosa	Representante del Depto. de Física Experimental
Dr. Javier Miranda Martín del Campo	Jefe del Depto. de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación
Dr. Alejandra López Suárez	Representante del Depto. de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación
Dr. Rolando Crisóstomo Castillo Caballero	Jefe del Depto. de Física Química
Dr. Juan Adrián Reyes Cervantes	Representante del Depto. de Física Química
Dr. Saúl Noé Ramos Sánchez	Jefe del Depto. de Física Teórica
Dr. Axel de la Macorra Petterson	Representante del Depto. de Física Teórica
Dr. José Guadalupe Pérez Ramírez	Jefe del Depto. de Materia Condensada
Ing. Samuel Tehuacanero Núñez	Representante del Depto. de Materia Condensada

Dr. Denis Pierre Boyer	Jefe del Depto. de Sistemas Complejos
Dr. José Luis Mateos Trigos	Representante del Depto. de Sistemas Complejos
M. en C. Jorge Israel Cruz Morales	Representante de los Técnicos Académicos
Sin Voto	
Dr. César Leonardo Ordoñez Romero	Secretario Técnico de Cómputo y Telecomunicación
Dra. Rosario Paredes Gutiérrez	Coordinadora Docente
Dra. Libertad Barrón Palos	Representante del Personal Académico ante el CTIC
Dra. Mercedes Rodríguez Villafuerte	Representante del CAACFMI
Dra. Guerda Massillon Jacques Louis	Representante del IF ante Consejo Universitario

Comisión Dictaminadora	
Dra. Lena Ruíz Azuara	Facultad de Química, UNAM
Dr. Sergio fuentes Moyado	Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Dr. Luis Mochan Backal	Instituto de Ciencias Física UNAM
Dr. Pedro Eduardo Miramontes Vidal	Facultad de Ciencias, UNAM
Dr. Enrique Cristian Vázquez Semadeni	Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM
Dra. María del Carmen Cisneros Gudiño	Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Comisión de Evaluación de Primas al Desempeño (PRIDE)	
Dra. Irene Cruz-González Espinoza	Instituto de Astronomía, UNAM
Dr. Salvador Carlos Cuevas Cardona	Instituto de Astronomía, UNAM
Dr. Gustavo Ramón Bruzal Alfonso	Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM
Dr. Juan Carlos Alonso Huitrón	Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM
Dr. José Ignacio Jiménez Mier y Terán	Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Comité de Docencia y Subcomité de Superación	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre	
Dra. Rosario Paredes Gutiérrez	
Dra. Andrea Valdés Hernández	
Dra. María Guadalupe Ramírez Ceja	
Dra. Margarita Rivera Hernández	
Dr. Oscar Genaro de Lucio	
Dra. Ma. Ester Brandan Siqués	

Comisión Interna de Equidad e Inclusión del Instituto de Física	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	Presidente
Dr. Francisco Javier Sevilla Pérez	Secretario
Dr. Carlos Francisco Pineda Zorrilla	Representante de los Investigadores
Dra. María Guadalupe Rodríguez Ceja	Representante de los Técnicos Académicos
C. León Gerardo Ayala Orozco	Representante de los Trabajadores Administrativos de Base
C. Itzelt Oliva Leyva Arroyo	Representante de los Trabajadores Administrativos de Confianza
Fis. Hilario Texcahua Escobar	Representante de los Estudiantes Asociados
Lic. José Luis Novoa Sandoval	Cuerpo Técnico
Lic. Abril Aránzazu Pérez Pérez	Cuerpo Técnico

Comisión de Biblioteca	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre	
Dra. Margarita Rivera Hernández	
Dr. Rosario Paredes Gutiérrez	
Dra. Alejandra López Suárez	
Dra. María Catalina Espinoza Hernández	
L. en Biblio. América Alejandra Cortés Valtierra	

Comité Asesor de Cómputo	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre	
Dr. Raúl Herrera Becerra	
Dr. Luis Antonio Pérez López	
Dr. Karo Michalean Pauw	
Dr. Rubén Santamaría Ortiz	
Dr. Ignacio Luis Garzón Sosa	
Dr. César Leonardo Ordoñez Romero	

Comisión Local de Seguridad	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	Coordinadora
Dr. Jaime Everardo Pérez Rodríguez	Secretarios
Lic. Delia Angélica O'Reilly Haro	
M. en C. César Gustavo Ruiz Trejo	Seguridad Radiológica
Dr. Carlos Magaña Zavala	Cuerpo Técnico
Arq. Sofía Benítez Rosete	
Ing. Samuel Tehuacanero Núñez	
C. Verónica Fuentes Romero	
C. José Luis Fuentes Ubaldo	
C. Ernesto Hugo Rodríguez Luna	
L.I. Neptalí González Gómez	
Dr. Francisco Javier Sevilla Pérez	Representantes de los estudiantes
Fis. Laura Castañeda Martínez	
Fis. Lourdes Lizet Hernández Cordero	Representantes del personal del AAPAUNAM
Fis. Edilberto Hernández Juárez	
C. María Guadalupe Figueroa Nava	Representantes del personal administrativo de base
C. Víctor Hugo Guzmán Hernández	

Comité del Laboratorio Central de Microscopía	
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido	
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre	
Dra. Margarita Rivera Hernández	
Dra. Gabriela Díaz Guerrero	
Dra. Juan Carlos Cheang Wong	
Dr. Arturo Rodríguez Gómez	

Comité Asesor de Comunicación
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido
Dr. Jesús Ángel Arenas Alatorre
Dr. Eric Vázquez Jáuregui
Dr. Héctor Alva Sánchez
Dr. Saúl Noé Ramos Sánchez
Dra. Rosario Paredes Gutiérrez
Dr. César Leonardo Ordoñez Romero
M. en C. Sofía Flores Fuentes

Comisión de Verificación de la Operatividad de los Laboratorios del Instituto de Física
Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido
Lic. Delia Angélica O´Reilly Haro
Dr. José Guadalupe Pérez Ramírez
M. en C. César Gustavo Ruiz Trejo
Dr. Jaime Everardo Pérez Rodríguez

REPRESENTANTES INSTITUCIONALES

Representantes del Personal Académico en el CTIC
Dra. Libertad Barrón Palos, Propietaria Dr. Octavio Raymundo Miramontes Vidal. Suplente

Representantes de los Investigadores en el Consejo Universitario
Dra. Guerda Massillon Jacques-Louis, Propietario Dra. Mariana Vargas Magaña. Suplente

Representantes del Personal Académico en el CAACFMI
Dr. Mercedes Rodríguez Villafuerte , Propietario Dr. Genaro Toledo Sánchez, Suplente

ANEXO B

ARTÍCULOS ARBITRADOS

1. Aalseth, CE, S Abdelhakim, P Agnes, R Ajaj, IFM Albuquerque, T Alexander, A Alici, et al. 2021. "SiPM-Matrix Readout of Two-Phase Argon Detectors Using Electroluminescence in the Visible and near Infrared Range." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (2). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08801-2>.
2. Abdalla, H, F Aharonian, FA Benkhali, EO Anguner, C Arcaro, C Armand, T Armstrong, et al. 2021. "TeV Emission of Galactic Plane Sources with HAWC and HESS." *ASTROPHYSICAL JOURNAL* 917 (1). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abf64b>.
3. Abeysekara, AU, A Albert, R Alfaro, C Alvarez, JRA Camacho, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, et al. 2021. "HAWC Observations of the Acceleration of Very-High-Energy Cosmic Rays in the Cygnus Cocoon." *NATURE ASTRONOMY* 5 (5): 465+. <https://doi.org/10.1038/s41550-021-01318-y>.
4. Acharya, S, FT Acosta, J Adam, D Adamova, A Adler, J Adolfsson, MM Aggarwal, et al. 2021a. "Centrality Dependence of J/Psi and Psi(2S) Production and Nuclear Modification in p-Pb Collisions at SNN=8.16 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 2 (February). [https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2021\)002](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2021)002).
5. Acharya. 2021b. "Production of Light-Flavor Hadrons in Pp Collisions at Root S=7 and Root S=13 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (3). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08690-5>.
6. Acharya. 2021c. "First Measurement of the Vertical Bar t Vertical Bar-Dependence of Coherent J/Psi Photonuclear Production." *PHYSICS LETTERS B* 817 (June). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136280>.
7. Acharya, S, D Adamova, A Adler, J Adolfsson, MM Aggarwal, S Agha, GA Rinella, et al. 2021. "Pion-Kaon Femtoscopy and the Lifetime of the Hadronic Phase in Pb-Pb Collisions at Root(S)(NN)=2.76 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 813 (February). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.136030>.
8. Acharya. 2021. "Pseudorapidity Distributions of Charged Particles as a Function of Mvid- and Forward Rapidity Multiplicities in Pp Collisions at Root S=5.02, 7 and 13 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (7). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09349-5>.
9. Acharya, S, D Adamova, A Adler, J Adolfsson, MM Aggarwal, GA Rinella, M Agnello, et al. 2021. "Transverse-Momentum and Event-Shape Dependence of D-Meson Flow Harmonics in Pb-Pb Collisions at Root(S)(NN)=5.02 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 813 (February). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2020.136054>.
10. Acharya. 2021. "First Measurement of Quarkonium Polarization in Nuclear Collisions at the LHC." *PHYSICS LETTERS B* 815 (April). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136146>.
11. Acharya. 2021. "Elliptic Flow of Electrons from Beauty-Hadron Decays in Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=5.02 TeV." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 126 (16). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.162001>.
12. Acharya. 2021. "Lambda K Femtoscopy in Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=2.76 TeV." *PHYSICAL REVIEW C* 103 (5). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.103.055201>.
13. Acharya. 2021. "Soft-Dielectron Excess in Proton-Proton Collisions at Root S=13 TeV." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.042302>.
14. Acharya, S, D Adamova, A Adler, J Adolfsson, G Aglieri Rinella, M Agnello, N Agrawal, et al. 2021. "Long- and Short-Range Correlations and Their Event-Scale Dependence in High-Multiplicity Pp Collisions at S=13 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 5 (May). [https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2021\)290](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2021)290).
15. Acharya, S, D Adamova, A Adler, J Adolfsson, GA Rinella, M Agnello, N Agrawal, et al. 2021a. "Measurement of Beauty and Charm Production in Pp Collisions at S=5.02 TeV via Non-Prompt and Prompt D Mesons." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 5 (May). [https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2021\)220](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2021)220).
16. Acharya. 2021b. "Production of Pions, Kaons, (Anti-)Protons and Phi Mesons in Xe-Xe Collisions at SNN=5.44 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (7). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09304-4>.
17. Acharya. 2021c. "Measurements of Mixed Harmonic Cumulants in Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=5.02 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 818 (July). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136354>.
18. Acharya. 2021d. "Coherent J/Psi and Psi ' Photoproduction at Midrapidity in Ultra-Peripheral Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=5.02 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (8). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09437-6>.

19. Acharya. 2021e. "Energy Dependence of Phi Meson Production at Forward Rapidity in Pp Collisions at the LHC." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (8). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09545-3>.
20. Acharya. 2021f. "Inclusive Heavy-Flavour Production at Central and Forward Rapidity in Xe-Xe Collisions at , Root SNN=5.44 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 819 (August). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136437>.
21. Acharya. 2021g. "Jet-Associated Deuteron Production in Pp Collisions at Root S=13 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 819 (August). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136440>.
22. Acharya. 2021h. "Multiharmonic Correlations of Different Flow Amplitudes in Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=2.76 TeV." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (9). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.092302>.
23. Acharya. 2021i. "First Measurement of Coherent Sigma;(0) Photo-production in Ultra-Peripheral Xe-Xe Collisions at Root SNN=5.44 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 820 (September). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136481>.
24. Acharya. 2021j. "Production of Muons from Heavy-Flavour Hadron Decays at High Transverse Momentum in Pb-Pb Collisions at ,Root S-NN=5.02 and 2.76 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 820 (September). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136558>.
25. Acharya. 2021k. "Jet Fragmentation Transverse Momentum Distributions in Pp and P-Pb Collisions at Root s, Root s(NN)=5.02 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 9 (September). [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2021\)211](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2021)211).
26. Acharya. 2021l. "First Measurements of N-Subjettiness in Central Pb-Pb Collisions at p Root s(NN)=2.76 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 10 (October). [https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2021\)003](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2021)003).
27. Acharya. 2021m. "Measurement of the Production Cross Section of Prompt Xi(0)(c) Baryons at Midrapidity in Pp Collisions at Root S=5.02 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 10 (October). [https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2021\)159](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2021)159).
28. Acharya. 2021. "Experimental Evidence for an Attractive P-Phi Interaction." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (17). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.172301>.
29. Acharya. 2021n. "Charged-Particle Multiplicity Fluctuations in Pb-Pb Collisions at Root s(NN)=2.76 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (11). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09784-4>.
30. Acharya. 2021o. "A(+)(c) Production in Pp and in p-Pb Collisions at Root SNN=5.02 TeV." *PHYSICAL REVIEW C* 104 (5). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.054905>.
31. Acharya. 2021p. "A(c)(+) Production and Baryon-to-Meson Ratios in Pp and p-Pb Collisions at Root S-NN=5.02 TeV at the LHC." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (20). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.202301>.
32. Acharya. 2021q. "Kaon-Proton Strong Interaction at Low Relative Momentum via Femtoscopy in Pb-Pb Collisions at the LHC." *PHYSICS LETTERS B* 822 (November). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136708>.
33. Acharya. 2021r. "Upsilon Production and Nuclear Modification at Forward Rapidity in Pb-Pb Collisions at Root S-NN=5.02 TeV." *PHYSICS LETTERS B* 822 (November). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136579>.
34. Acharya. 2021. "Measurement of the Cross Sections of Xi(0)(c) and Xi(+)(c) Baryons and of the Branching-Fraction Ratio BRo (Xi(0)(c) -> Xi(-) e(+) Nu(e))/BR(Xi(0)(c) -> Xi(-) Pi(+)) in Pp Collisions at Root S=13 TeV." *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (27). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.272001>.
35. Acharya, S, D Adamova, A Adler, GA Rinella, M Agnello, N Agrawal, Z Ahammed, et al. 2021a. "K-S(0)- and (Anti-)Lambda-Hadron Correlations in Pp Collisions at Root S=13 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (10). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09678-5>.
36. Acharya. 2021b. "Anisotropic Flow of Identified Hadrons in Xe-Xe Collisions at Root s(NN)=5.44 TeV." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 10 (October). [https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2021\)152](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2021)152).
37. Acharya. 2021c. "Inclusive J/Psi Production at Midrapidity in Pp Collisions at Root S=13 TeV." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (12). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09873-4>.
38. Adams, CB, R Alfaro, G Ambrosi, M Ambrosio, C Aramo, T Arlen, PI Batista, et al. 2021. "Detection of the Crab Nebula with the 9.7 m Prototype Schwarzschild-Couder Telescope." *ASTROPARTICLE PHYSICS* 128 (March). <https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2021.102562>.
39. Adhikari, P, R Ajaj, M Alpizar-Venegas, PA Amaudruz, DJ Auty, M Batygov, B Beltran, et al. 2021. "Pulse-Shape Discrimination against Low-Energy Ar-39 Beta Decays in Liquid Argon with 4.5

- Tonne-Years of DEAP-3600 Data.” *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (9). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09514-w>.
40. Adsley, P, VO Nesterenko, M Kimura, LM Donaldson, R Neveling, JW Brummer, DG Jenkins, et al. 2021. “Isoscalar Monopole and Dipole Transitions in Mg-24, Mg-26, and Si-28.” *PHYSICAL REVIEW C* 103 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.103.044315>.
 41. Aguilar, M, LA Cavasonza, MS Allen, B Alpat, G Ambrosi, L Arruda, N Attig, et al. 2021. “Properties of Iron Primary Cosmic Rays: Results from the Alpha Magnetic Spectrometer.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 126 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.041104>.
 42. Aguilar. 2021. “Properties of Heavy Secondary Fluorine Cosmic Rays: Results from the Alpha Magnetic Spectrometer.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 126 (8). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.081102>.
 43. Aguilar, M, LA Cavasonza, B Alpat, G Ambrosi, L Arruda, N Attig, F Barao, et al. 2021. “Properties of a New Group of Cosmic Nuclei: Results from the Alpha Magnetic Spectrometer on Sodium, Aluminum, and Nitrogen.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.021101>.
 44. Aguilar, M, LA Cavasonza, G Ambrosi, L Arruda, N Attig, F Barao, L Barrin, et al. 2021a. “The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) on the International Space Station: Part II - Results from the First Seven Years.” *PHYSICS REPORTS-REVIEW SECTION OF PHYSICS LETTERS* 894 (February): 1–116. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2020.09.003>.
 45. Aguilar. 2021b. “Periodicities in the Daily Proton Fluxes from 2011 to 2019 Measured by the Alpha Magnetic Spectrometer on the International Space Station from 1 to 100 GV.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 127 (27). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.271102>.
 46. Alam, S, C Arnold, A Aviles, R Bean, YC Cai, M Cautun, JL Cervantes-Cota, et al. 2021. “Towards Testing the Theory of Gravity with DESI: Summary Statistics, Model Predictions and Future Simulation Requirements.” *JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS*, no. 11 (November). <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2021/11/050>.
 47. Alam, S, M Aubert, S Avila, C Balland, JE Bautista, MA Bershad, D Bizyaev, et al. 2021. “Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Cosmological Implications from Two Decades of Spectroscopic Surveys at the Apache Point Observatory.” *PHYSICAL REVIEW D* 103 (8). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.083533>.
 48. Alam, S, A de Mattia, A Tamone, S Avila, JA Peacock, V Gonzalez-Perez, A Smith, et al. 2021. “The Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: N-Body Mock Challenge for the EBOSS Emission Line Galaxy Sample.” *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 504 (4): 4667–86. <https://doi.org/10.1093/mnras/stab1150>.
 49. Albert, A, R Alfaro, C Alvarez, JD Alvarez, JRA Camacho, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, et al. 2021. “Evidence That Ultra-High-Energy Gamma Rays Are a Universal Feature near Powerful Pulsars.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS* 911 (2). <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf4dc>.
 50. Albert, A, R Alfaro, C Alvarez, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, DA Rojas, HAA Solares, et al. 2021. “Spectrum and Morphology of the Very-High-Energy Source HAWC J2019+368.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL* 911 (2). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abecda>.
 51. Albert, A, R Alfaro, C Alvarez, JRA Camacho, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, DA Rojas, et al. 2021a. “Evidence of 200 TeV Photons from HAWC J1825-134.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS* 907 (2). <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abd77b>.
 52. Albert. 2021. “HAWC Search for High-Mass Microquasars.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS* 912 (1). <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf35a>.
 53. Albert. 2021b. “Probing the Sea of Cosmic Rays by Measuring Gamma-Ray Emission from Passive Giant Molecular Clouds with HAWC.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL* 914 (2). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abfc47>.
 54. Albert, A, C Alvarez, JRA Camacho, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, DA Rojas, HAA Solares, et al. 2021. “A Survey of Active Galaxies at TeV Photon Energies with the HAWC Gamma-Ray Observatory.” *ASTROPHYSICAL JOURNAL* 907 (2). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abca9a>.
 55. Almumin, Y, MC Chen, V Knapp-Perez, S Ramos-Sanchez, M Ratz, and S Shukla. 2021. “Metaplectic Flavor Symmetries from Magnetized Tori.” *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 5 (May). [https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2021\)078](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2021)078).
 56. Alvarez, C, JRA Camacho, JC Arteaga-Velazquez, KP Arunbabu, DA Rojas, V Baghmany, E Belmont-Moreno, et al. 2021. “HAWC as a Ground-Based Space-Weather Observatory.” *SOLAR PHYSICS* 296 (6). <https://doi.org/10.1007/s11207-021-01827-z>.
 57. Alvarez-Chimal, R, VI Garcia-Perez, MA Alvarez-Perez, and JA Arenas-Alatorre. 2021. “Green Synthesis of ZnO Nanoparticles Using

- a Dysphania Ambrosioides Extract. Structural Characterization and Antibacterial Properties." *MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS* 118 (January). <https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.111540>.
58. Anderson, MR, S Andringa, L Anselmo, E Arushanova, S Asahi, M Askins, DJ Auty, et al. 2021. "Development, Characterisation, and Deployment of the SNO plus Liquid Scintillator." *JOURNAL OF INSTRUMENTATION* 16 (5). <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/05/P05009>.
 59. Anderson, MR, S Andringa, M Askins, DJ Auty, F Barao, N Barros, R Bayes, et al. 2021. "Optical Calibration of the SNO plus Detector in the Water Phase with Deployed Sources." *JOURNAL OF INSTRUMENTATION* 16 (10). <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/10/P10021>.
 60. Andrade, E, GG Naumis, and R Carrillo-Bastos. 2021. "Electronic Spectrum of Kekule Patterned Graphene Considering Second Neighbor-Interactions." *JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER* 33 (22). <https://doi.org/10.1088/1361-648X/abef9a>.
 61. Araiza, DG, DG Arcos, A Gomez-Cortes, and G Diaz. 2021. "Dry Reforming of Methane over Pt-Ni/CeO₂ Catalysts: Effect of the Metal Composition on the Stability." *CATALYSIS TODAY* 360 (January): 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2019.06.018>.
 62. Araiza, DG, F Gonzalez-Vigi, A Gomez-Cortes, J Arenas-Alatorre, and G Diaz. 2021. "Pt-Based Catalysts in the Dry Reforming of Methane: Effect of Support and Metal Precursor on the Catalytic Stability." *JOURNAL OF THE MEXICAN CHEMICAL SOCIETY* 65 (1): 1–19. <https://doi.org/10.29356/jmcs.v65i1.1262>.
 63. Ardelean, CF, MW Pedersen, JL Schwenninger, J Arroyo-Cabrales, DA Gandy, M Sikora, JI Macias-Quintero, et al. 2022. "Chiquihuite Cave and America's Hidden Limestone Industries: A Reply to Chatters et Al." *PALEOAMERICA* 8 (1): 17–28. <https://doi.org/10.1080/20555563.2021.1985063>.
 64. Arellano, LG, F De Santiago, A Miranda, IJ Hernandez-Hernandez, LA Perez, and M Cruz-Irisson. 2021. "Hydrogen Storage on Bidimensional GeC with Transition Metal Adatoms." *MATERIALS LETTERS* 300 (October). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.130239>.
 65. Arellano, LG, F De Santiago, A Miranda, LA Perez, F Salazar, A Trejo, J Nakamura, and M Cruz-Irisson. 2021. "Ab Initio Study of Hydrogen Storage on Metal-Decorated GeC Monolayers." *INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY* 46 (57): 29261–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.04.135>.
 66. Arellano, LG, F de Santiago, A Miranda, F Salazar, A Trejo, LA Perez, and M Cruz-Irisson. 2021. "Hydrogen Storage Capacities of Alkali and Alkaline-Earth Metal Atoms on SiC Monolayer: A First-Principles Study." *INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY* 46 (38): 20266–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.03.078>.
 67. Arzaga-Barajas, E, and G Massillon-JL. 2021. "Thermoluminescent Relative Efficiency of TLD-100 Glow Peaks after Exposure to X-Rays of 20 KV-300 KV, 137Cs and 60Co Gamma." *RADIATION MEASUREMENTS* 146 (August). <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2021.106635>.
 68. Asnain, MS, M Shuaib, I Majeed, MK Sharma, VR Sharma, A Yadav, DP Singh, et al. 2021. "Effect of Non- α -Cluster Projectile on Incomplete-Fusion Dynamics: Experimental Study of the N-14+Ta-181 System." *PHYSICAL REVIEW C* 104 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.034616>.
 69. Barreiro, NL, T Govezensky, PG Bolcatto, and RA Barrio. 2021. "Detecting Infected Asymptomatic Cases in a Stochastic Model for Spread of Covid-19: The Case of Argentina." *SCIENTIFIC REPORTS* 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89517-5>.
 70. Barrio, RA, KK Kaski, GG Haraldsson, T Aspelund, and T Govezensky. 2021. "A Model for Social Spreading of Covid-19: Cases of Mexico, Finland and Iceland." *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 582 (November). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.126274>.
 71. Baur, A, M Kade, HP Nilles, S Ramos-Sanchez, and PKS Vaudrevange. 2021a. "The Eclectic Flavor Symmetry of the Z(2) Orbifold." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 2 (February). [https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2021\)018](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2021)018).
 72. Baur. 2021b. "Siegel Modular Flavor Group and CP from String Theory." *PHYSICS LETTERS B* 816 (May). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136176>.
 73. Baur. 2021c. "Completing the Eclectic Flavor Scheme of the Z(2) Orbifold." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 6 (June). [https://doi.org/10.1007/JHEP06\(2021\)110](https://doi.org/10.1007/JHEP06(2021)110).
 74. Bautista, JE, R Paviot, MV Magana, S de la Torre, S Fromenteau, H Gil-Marin, AJ Ross, et al. 2021. "The Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Measurement of the BAO and Growth Rate of Structure of the Luminous Red Galaxy Sample from the Anisotropic Correlation Function between Redshifts 0.6 and 1." *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 500 (1): 736–62. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2800>.

75. Becerril, D, G Pirruccio, and C Noguez. 2021. "Optical Band Engineering via Vertical Stacking of Honeycomb Plasmonic Lattices." *PHYSICAL REVIEW B* 103 (19). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.103.195412>.
76. Bestehorn, M, AP Riascos, TM Michelitsch, and BA Collet. 2021. "A Markovian Random Walk Model of Epidemic Spreading." *CONTINUUM MECHANICS AND THERMODYNAMICS* 33 (4): 1207–21. <https://doi.org/10.1007/s00161-021-00970-z>.
77. Bhat, IM, M Shuaib, MS Asnain, VR Sharma, A Yadav, MK Sharma, PP Singh, et al. 2021. "Systematic Study of Fusion-Fission like Events in F-19 + Lu-175 Interactions at Low Energies." *NUCLEAR PHYSICS A* 1014 (October). <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2021.122236>.
78. Bowers, GS, XM Shao, W Blaine, B Dingus, DM Smith, J Chaffin, J Ortberg, et al. 2021. "Fair Weather Neutron Bursts From Photonuclear Reactions by Extensive Air Shower Core Interactions in the Ground and Implications for Terrestrial Gamma-Ray Flash Signatures." *GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS* 48 (6). <https://doi.org/10.1029/2020GL090033>.
79. Braganca, D, F Oliveira, K Macario, V Nunes, M Muniz, F Lamego, G Abril, A Nepomuceno, C Solis, and M Rodriguez-Ceja. 2021. "ESTABLISHING WATER SAMPLE PROTOCOLS FOR RADIO-CARBON ANALYSIS AT LAC-UFF, BRAZIL." *RADIOCARBON* 63 (4): 1225–32. <https://doi.org/10.1017/RDC.2021.1>.
80. Bucio, A, R Moreno-Tovar, L Bucio, J Espinosa-Davila, and F Anguebes-Franceschi. 2021. "Characterization of Beeswax, Candelilla Wax and Paraffin Wax for Coating Cheeses." *COATINGS* 11 (3). <https://doi.org/10.3390/coatings11030261>.
81. Cabanas, JH, JA Otero, G Monsivais, R Rodriguez-Ramos, and C Stern. 2021. "SHEAR VERTICAL WAVES IN LAMINATED COUPLED ELECTRO-MECHANIC MATERIALS WITH IMPERFECT CONTACT CONDITIONS AT THE INTERFACES." *JOURNAL OF MECHANICS OF MATERIALS AND STRUCTURES* 16 (2): 123–37. <https://doi.org/10.2140/jomms.2021.16.123>.
82. Calabrese, S, M Cavallaro, D Carbone, F Cappuzzello, C Agodi, S Burrello, G De Gregorio, et al. 2021. "O-18-Induced Single-Nucleon Transfer Reactions on Ca-40 at 15.3A MeV within a Multichannel Analysis." *PHYSICAL REVIEW C* 104 (6). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.064609>.
83. Caldera-Villalobos, M, V Alvarez-Venicio, R Arcos-Ramos, M Rivera, and MD Carreon-Castro. 2021. "Engineering of Films of Disperse Red 19 Based Polyurethanes Containing Poly(Ethylene Glycol) or Polydimethylsiloxane Segments with Controlled Morphology." *INTERNATIONAL JOURNAL OF POLYMER ANALYSIS AND CHARACTERIZATION* 26 (6): 532–43. <https://doi.org/10.1080/1023666X.2021.1917902>.
84. Caldera-Villalobos, M, AM Herrera-Gonzalez, V Alvarez-Venicio, M Martins-Alho, M Rivera, and MD Carreon-Castro. 2022. "Thin Films of Cyclotriphosphazenes Containing 1,3,4-Oxadiazoles as Fluorophores." *JOURNAL OF COATINGS TECHNOLOGY AND RESEARCH* 19 (1): 295–302. <https://doi.org/10.1007/s11998-021-00524-7>.
85. Camas-Aquino, F, R Jauregui, C Mojica-Casique, IA Herrera-Hernandez, and PA Quinto-Su. 2021. "Morphologies of Caustics and Dislocation Lines : Some Clues about Their Interrelation." *JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A-OPTICS IMAGE SCIENCE AND VISION* 38 (7): 963–72. <https://doi.org/10.1364/JOSA.426024>.
86. Cappuzzello, F, L Acosta, C Agodi, I Boztosun, GA Brischetto, S Calabrese, L Calabretta, et al. 2021. "The NUMEN Project: An Update of the Facility Toward the Future Experimental Campaigns." *FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES* 8 (April). <https://doi.org/10.3389/fspas.2021.668587>.
87. Cappuzzello, F, C Agodi, L Calabretta, D Calvo, D Carbone, M Cavallaro, M Colonna, et al. 2021. "The NUMEN Technical Design Report." *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS A* 36 (30). <https://doi.org/10.1142/S0217751X21300180>.
88. Carabali, G, J Villanueva-Macias, LA Ladino, H Alvarez-Ospina, GB Raga, G Andraca-Ayala, J Miranda, M Grutter, MM Silva, and D Riveros-Rosas. 2021. "Characterization of Aerosol Particles during a High Pollution Episode over Mexico City." *SCIENTIFIC REPORTS* 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01873-4>.
89. Carbone, D, R Linares, P Amador-Valenzuela, S Calabrese, F Cappuzzello, M Cavallaro, S Firat, et al. 2021. "Initial State Interaction for the Ne-20." *UNIVERSE* 7 (3). <https://doi.org/10.3390/universe7030058>.
90. Carrillo, EA, G Monsivais, and JA Flores. 2021. "Analysis of Doorway States in a Graphene Structure." *PHYSICA STATUS SOLIDI B-BASIC SOLID STATE PHYSICS* 258 (10). <https://doi.org/10.1002/pssb.202100065>.
91. Castillo-Lopez, SG, C Villarreal, R Esquivel-Sirvent, and G Pirruccio. 2022. "Enhancing Near-Field Radiative Heat Transfer by Means of Superconducting Thin Films." *INTERNATIONAL JOURNAL OF*

- HEAT AND MASS TRANSFER* 182 (January). <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2021.121922>.
92. Castillo-Lopez, SG, C Villarreal, G Pirruccio, and R Esquivel-Sirvent. 2021. "Role of Electronic Relaxation Rates in the Casimir Force between High-T-c Superconductors." *UNIVERSE* 7 (3). <https://doi.org/10.3390/universe7030069>.
 93. Castillo-Rico, LR, MA Flores-Mancera, and G Massillon-JL. 2021. "Stopping Power and CSDA Range of Electrons in Liquid Water, LiF, CaF₂, and Al₂O₃ from the Energy Gap up to 433 KeV." *NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B-BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS* 502 (September): 189–97. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2021.07.002>.
 94. Castrejon-Figueroa, J, JA Castellanos-Reyes, C Maciel-Escudero, A Reyes-Coronado, and RG Barrera. 2021. "Time-Dependent Forces between a Swift Electron and a Small Nanoparticle within the Dipole Approximation." *PHYSICAL REVIEW B* 103 (15). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.103.155413>.
 95. Castro-Gomez, M, A Gutierrez-Alejandre, M Aguilar-Franco, and LC Ordonez. 2021. "Pt Supported on C-TiO₂ and C-ZrO₂ Composite Materials and Their Evaluation in the Anodic Oxidation of Ethanol." *INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE* 16 (9). <https://doi.org/10.20964/2021.09.29>.
 96. Castro-Ocampo, O, CA Celaya, L Gonzalez-Reyes, I Hernandez-Perez, V Garibay-Febles, OA Jaramillo-Quintero, HA Lara-Garcia, J Muniz, and R Suarez-Parra. 2022. "Understanding Hydroxyl Radicals Addition to CO₂ on Alpha-Fe₂O₃ (110) Surface Photocatalyst for Organic Compounds Production." *FUEL* 310 (February). <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.122465>.
 97. Cavallaro, M, JI Bellone, S Calabrese, C Agodi, S Burrello, F Cappuzzello, D Carbone, et al. 2021. "A Constrained Analysis of the Ca-40(O-18,F-18)K-40 Direct Charge Exchange Reaction Mechanism at 275 MeV." *FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES* 8 (May). <https://doi.org/10.3389/fspas.2021.659815>.
 98. Celaya, CA, LF Hernandez-Ayala, FB Zamudio, JA Vargas, and M Reina. 2021. "Adsorption of Melphalan Anticancer Drug on C-24, B12N12, B12C6N6, B6C12N12 and B6C6N12 Nanocages: A Comparative DFT Study." *JOURNAL OF MOLECULAR LIQUIDS* 329 (May). <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.115528>.
 99. Cetto, AM, L de la Pena, and A Valdes-Hernandez. 2021a. "On the Physical Origin of the Quantum Operator Formalism." *QUANTUM STUDIES-MATHEMATICS AND FOUNDATIONS* 8 (2): 229–36. <https://doi.org/10.1007/s40509-020-00241-7>.
 100. Cetto. 2021b. "Relevance of Stochasticity for the Emergence of Quantization." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL-SPECIAL TOPICS* 230 (4): 923–29. <https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-021-00066-4>.
 101. Chavez-Esquivel, G, H Cervantes-Cuevas, LF Ybieta-Olvera, MTC Briones, D Acosta, and J Cabello. 2021. "Antimicrobial Activity of Graphite Oxide Doped with Silver against Bacillus Subtilis, Candida Albicans, Escherichia Coli, and Staphylococcus Aureus by Agar Well Diffusion Test: Synthesis and Characterization." *MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS* 123 (April). <https://doi.org/10.1016/j.msec.2021.111934>.
 102. Chavez-Esquivel, G, JC Garcia-Martinez, H Cervantes-Cuevas, D Acosta, and MA Vera-Ramirez. 2022. "Effect of Thermo-Alkali Treatment on the Morphological and Electrochemical Properties of Biopolymer Electrolytes Based on Corn Starch-Al(OH)(3)." *POLYMER BULLETIN* 79 (7): 5139–64. <https://doi.org/10.1007/s00289-021-03752-4>.
 103. Chen, MC, V Knapp-Perez, M Ramos-Hamud, S Ramos-Sanchez, M Ratz, and S Shukla. 2022. "Quasi-Eclectic Modular Flavor Symmetries." *PHYSICS LETTERS B* 824 (January). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136843>.
 104. Cid, BJ, AN Sosa, A Miranda, LA Perez, F Salazar, and M Cruz-Irisson. 2021. "Hydrogen Storage on Metal Decorated Pristine Siligene and Metal Decorated Boron-Doped Siligene." *MATERIALS LETTERS* 293 (June). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.129743>.
 105. Constantinou, M, A Courtoy, MA Ebert, M Engelhardt, T Giani, T Hobbs, TJ Hou, et al. 2021. "Parton Distributions and Lattice-QCD Calculations: Toward 3D Structure." *PROGRESS IN PARTICLE AND NUCLEAR PHYSICS* 121 (November). <https://doi.org/10.1016/j.pnpnp.2021.103908>.
 106. Cordero-Borboa, AE, and R Unda-Angeles. 2022. "Quadruple Node of Triple Junctions of Grain Boundaries in a Eu²⁺-Doped Solid Solution of the Ions K⁺, Rb⁺, Cl⁻ and Br⁻: An Epifluorescence Microscopy Study Using the Doping Ion as a Fluorochrome." *MICROSCOPY* 71 (2): 77–86. <https://doi.org/10.1093/jmicro/dfabo47>.
 107. Cordoba, F, C Ramirez-Romero, D Cabrera, GB Raga, J Miranda, H Alvarez-Ospina, D Rosas, et al. 2021. "Measurement Report: Ice Nucleating Abilities of Biomass Burning, African Dust, and

- Sea Spray Aerosol Particles over the Yucatan Peninsula.” *ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS* 21 (6): 4453–70. <https://doi.org/10.5194/acp-21-4453-2021>.
108. Corona-Castro, JA, GA Alvarez-Romero, M Rivera, JM Sausedo-Solorio, CH Rios-Reyes, and LH Mendoza-Huizar. 2021. “A Kinetic Study of Silver Electrodeposition Onto Pt Ultramicroelectrodes From Amoniacal Solutions.” *CROATICA CHEMICA ACTA* 93 (3): 237–43. <https://doi.org/10.5562/cca3771>.
109. Corona-Garcia, CA, GH Cocolletzi, and F Sanchez-Ochoa. 2021. “Adsorption of Small Pollutant Molecules on Monolayer Blue Phosphorus.” *MATERIALS TODAY COMMUNICATIONS* 26 (March). <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.102123>.
110. Corona-Garcia, CA, AC Martinez-Olguin, F Sanchez-Ochoa, and GH Cocolletzi. 2021. “Modeling the Aluminum-Doped and Single Vacancy Blue Phosphorene Interactions with Molecules: A Density Functional Theory Study.” *JOURNAL OF MOLECULAR MODELING* 27 (5). <https://doi.org/10.1007/s00894-021-04772-7>.
111. Courtoy, A, and P Nadolsky. 2021. “Testing Momentum Dependence of the Nonperturbative Hadron Structure in a Global QCD Analysis.” *PHYSICAL REVIEW D* 103 (5). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.054029>.
112. Cruz, J, R Sangines, G Soto-Valle, S Muhl, I Sierra, O De Lucio-Morales, JL Ruvalcaba, et al. 2021. “Si Sputtering Yield Amplification: A Study of the Collisions Cascade and Species in the Sputtering Plasma.” *JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS* 54 (37). <https://doi.org/10.1088/1361-6463/acoc4e>.
113. De la Lama-Zubiran, P, A De la Lama-Garcia, and M Del Castillo-Mussot. 2021. “In the Opinion of Scientists: Are There Rules in Research? Pilot Study on the Most Widespread Rules of Scientific Research.” *UNICIENCIA* 35 (1): 284–98. <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.17>.
114. De Santiago, F, JE Santana, A Miranda, LA Perez, R Rurali, and M Cruz-Irisson. 2021. “Silicon Nanowires as Acetone-Adsorptive Media for Diabetes Diagnosis.” *APPLIED SURFACE SCIENCE* 547 (May). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.149175>.
115. Dey, UK, N Nath, and S Sadhukhan. 2021. “Charged Higgs Effects in IceCube: PeV Events and NSIs.” *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 9 (September). [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2021\)113](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2021)113).
116. Dias, JM, G Toledo, L Roca, and E Oset. 2021. “Unveiling the $K_1(1270)$ Double-Pole Structure in the $(B)\overline{B} \rightarrow J/\Psi \rho(K)$ over-Bar and $(B)\overline{B} \rightarrow J/\Psi(K)\overline{B} \rightarrow \pi$ Decays.” *PHYSICAL REVIEW D* 103 (11). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.116019>.
117. Diaz-Ruelas, A, F Baldovin, and A Robledo. 2021. “Logistic Map Trajectory Distributions: Renormalization-Group, Entropy, and Criticality at the Transition to Chaos.” *CHAOS* 31 (3). <https://doi.org/10.1063/5.0040544>.
118. Dominguez-Castro, GA, and R Paredes. 2021. “Enhanced Transport of Two Interacting Quantum Walkers in a One-Dimensional Quasicrystal with Power-Law Hopping.” *PHYSICAL REVIEW A* 104 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.033306>.
119. Dominguez-Jimenez, DY, and H Alva-Sanchez. 2021. “Energy Spectra Due to the Intrinsic Radiation of LYSO/LSO Scintillators for a Wide Range of Crystal Sizes.” *MEDICAL PHYSICS* 48 (4): 1596–1607. <https://doi.org/10.1002/mp.14729>.
120. DuBois, RD, and OG de Lucio. 2021. “Triply Differential Positron and Electron Impact Ionization of Argon: Systematic Features and Scaling.” *ATOMS* 9 (4). <https://doi.org/10.3390/atoms9040078>.
121. Eguia-Eguia, SI, L Gildo-Ortiz, M Perez-Gonzalez, SA Tomas, JA Arenas-Alatorre, and J Santoyo-Salazar. 2021. “Magnetic Domains Orientation in $(Fe_3O_4/\gamma-Fe_2O_3)$ Nanoparticles Coated by Gadolinium-Diethylenetriaminepentaacetic Acid (Gd^{3+} -DTPA).” *NANO EXPRESS* 2 (2). <https://doi.org/10.1088/2632-959X/ac0107>.
122. Elejalde-Cadena, NR, JO Estevez, V Torres-Costa, MD Ynsa-Alcala, G Garcia-Lopez, and A Moreno. 2021. “Molecular Analysis of the Mineral Phase and Examination of Possible Intramineral Proteins of Dinosaur Eggshells Collected in El Rosario, Baja California, Mexico.” *ACS EARTH AND SPACE CHEMISTRY* 5 (6): 1552–63. <https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.1c00077>.
123. Eraso-Hernandez, LK, AP Riascos, TM Michelitsch, and J Wang-Michelitsch. 2021. “Random Walks on Networks with Preferential Cumulative Damage: Generation of Bias and Aging.” *JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT* 2021 (6). <https://doi.org/10.1088/1742-5468/abfcb5>.
124. Escrihuela, FJ, LJ Flores, OG Miranda, and J Rendon. 2021. “Global Constraints on Neutral-Current Generalized Neutrino Interactions.” *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 7 (July). [https://doi.org/10.1007/JHEP07\(2021\)061](https://doi.org/10.1007/JHEP07(2021)061).
125. Espinosa-Champo, A, and GG Naumis. 2021. “Multifractal Wavefunctions of Charge Carriers in Graphene with Folded Deformations, Ripples, or Uniaxial Flexural Modes: Analogies to the

- Quantum Hall Effect under Random Pseudomagnetic Fields.” *JOURNAL OF VACUUM SCIENCE & TECHNOLOGY B* 39 (6). <https://doi.org/10.1116/6.0001337>.
126. Falcon-Cortes, A, D Boyer, E Merrill, JL Frair, and JM Morales. 2021. “Hierarchical, Memory-Based Movement Models for Translocated.” *FRONTIERS IN ECOLOGY AND EVOLUTION* 9 (August). <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.702925>.
 127. Felix-Quintero, H, C Falcony, L Mariscal-Becerra, EV Mejia-Uriarte, AJ Hernandez, E Camarillo, C Flores, and SH Murrieta. 2021. “Mn²⁺-Yb³⁺ Back and Forth Energy Transfer by Super-Exchange Interaction in Bismuth Silicate Glass.” *JOURNAL OF LUMINESCENCE* 230 (February). <https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2020.117733>.
 128. Fernando-Marquez, C, G Mondragon-Galicia, L Bazan-Diaz, and J Reyes-Gasga. 2021. “Particle Size and Convergent Electron Diffraction Patterns of Triangular Prismatic Gold Nanoparticles.” *REVISTA MEXICANA DE FISICA* 67 (4). <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.67.041005>.
 129. Ferreira, F, SJ Magorrian, VV Enaldiev, DA Ruiz-Tijerina, and VI Fal’ko. 2021. “Band Energy Landscapes in Twisted Homobilayers of Transition Metal Dichalcogenides.” *APPLIED PHYSICS LETTERS* 118 (24). <https://doi.org/10.1063/5.0048884>.
 130. Ferrer, BR, JR Gomez-Solano, and AV Arzola. 2021. “Fluid Viscoelasticity Triggers Fast Transitions of a Brownian Particle in a Double Well Optical Potential.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 126 (10). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.108001>.
 131. Flores, LJ, E Peinado, E Alfonso-Pita, K Allen, M Baker, E Behnke, M Bressler, et al. 2021. “Physics Reach of a Low Threshold Scintillating Argon Bubble Chamber in Coherent Elastic Neutrino-Nucleus Scattering Reactor Experiments.” *PHYSICAL REVIEW D* 103 (9). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.L091301>.
 132. Flores-Calderon, R, J Fujioka, and A Espinosa-Ceron. 2021. “Soliton Dynamics of a High-Density Bose-Einstein Condensate Subject to a Time Anharmonic.” *CHAOS SOLITONS & FRACTALS* 143 (February). <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110580>.
 133. Flores-Reyes, M, E Torres-Garcia, R Oros-Pantoja, LE Diaz-Sanchez, AV Mercado-Quintero, and LA Medina-Velazquez. 2021. “Femur Absorptiometry Changes Determined by X-Ray Image Segmentation in Mice under Experimental Diabetes and Ovariectomy.” *APPLIED RADIATION AND ISOTOPES* 170 (April). <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2021.109608>.
 134. Fromenteau, S, MV Magana, MIT Ortiz, BIT Benavides, MR Otero, and BMS Ramos. 2021. “Galaxy: Dark Matter Connection in Cosmology.” *ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN* 342 (1–2): 171–75. <https://doi.org/10.1002/asna.202113899>.
 135. Galvez-Gonzalez, LE, A Posada-Amarillas, and LO Paz-Borbon. 2021. “Structure, Energetics, and Thermal Behavior of Bimetallic Re-Pt Clusters.” *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A* 125 (20): 4294–4305. <https://doi.org/10.1021/acs.jpca.0c11303>.
 136. Gao, L, JH Peng, CM Tang, and AP Riascos. 2021. “Trapping Efficiency of Random Walks on Weighted Scale-Free Trees.” *JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT* 2021 (6). <https://doi.org/10.1088/1742-5468/aco2cb>.
 137. Garcia, R, N Perez-Rodriguez, A Goguitchaichvili, MR Ceja, J Morales, AM Soler, and J Urrutia-Fucugauchi. 2021. “On the Absolute Geomagnetic Intensity Fluctuations in Mexico over the Last Three Millennia.” *JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES* 106 (March). <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102927>.
 138. Garcia-Calderon, G, and L Chaos-Cador. 2021. “On Hermitian and Non-Hermitian Flux Conservation for Quantum Tunneling Decay.” *QUANTUM STUDIES-MATHEMATICS AND FOUNDATIONS* 8 (2): 179–90. <https://doi.org/10.1007/s40509-020-00237-3>.
 139. Garcia-Calderon, G, and R Romo. 2021. “Unitarity of Quantum Tunneling Decay for an Analytical Exact Non-Hermitian Resonant-State Approach.” *ANNALS OF PHYSICS* 424 (January). <https://doi.org/10.1016/j.aop.2020.168348>.
 140. Garcia-Rosas, CM, LA Medina, P Lopez, N Large, and A Reyes-Coronado. 2021. “Magneto-Plasmonic Biocompatible Nanorice.” *JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH* 23 (7). <https://doi.org/10.1007/s11051-021-05261-x>.
 141. Gieseler, J, JR Gomez-Solano, A Magazzu, IP Castillo, LP Garcia, M Gironella-Torrent, X Viader-Godoy, et al. 2021. “Optical Tweezers - from Calibration to Applications: A Tutorial.” *ADVANCES IN OPTICS AND PHOTONICS* 13 (1): 74–241. <https://doi.org/10.1364/AOP.394888>.
 142. Gomez, AV, and FJ Sevilla. 2021. “A Geometrical Method for the Smoluchowski Equation on the Sphere.” *JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT* 2021 (8). <https://doi.org/10.1088/1742-5468/acoeda>.
 143. Gomez, M, J Pizarro, X Castillo, C Diaz, A Ghisolfi, MD Chavez, D Cazorla-Amoros, and J Arenas-Alatorre. 2021. “Preparation

- of Mesoporous Gamma-Al₂O₃ with High Surface Area from an AlOOH Extract of Recycling Biomass Ash.” *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL CHEMICAL ENGINEERING* 9 (5). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105925>.
144. Gomez-Bock, M, M Mondragon, and A Perez-Martinez. 2021. “Scalar and Gauge Sectors in the 3-Higgs Doublet Model under the S-3 Symmetry.” *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (10). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09731-3>.
 145. Gomez-Navarro, DV, AJ Mead, A Aviles, and A de la Macorra. 2021. “Impact of Cosmological Signatures in Two-Point Statistics beyond the Linear Regime.” *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 504 (3): 3284–97. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3393>.
 146. Gomez-Peralta, JI, and X Bokhimi. 2021. “Ternary Halide Peroxskites for Possible Optoelectronic Applications Revealed by Artificial Intelligence and DFT Calculations.” *MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS* 267 (July). <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.124710>.
 147. Gomez-Peralta, JI, NG Garcia-Pena, and X Bokhimi. 2021. “Crystal-Site-Based Artificial Neural Networks for Material Classification.” *CRYSTALS* 11 (9). <https://doi.org/10.3390/cryst11091039>.
 148. Gomez-Solano, JR. 2021. “Work Extraction and Performance of Colloidal Heat Engines in Viscoelastic Baths.” *FRONTIERS IN PHYSICS* 9 (March). <https://doi.org/10.3389/fphy.2021.643333>.
 149. Gonzalez, CG, EM Van Cauwelaert, D Boyer, I Perfecto, J Vandermeer, and M Benitez. 2021. “High-Order Interactions Maintain or Enhance Structural Robustness of a Coffee Agroecosystem Network.” *ECOLOGICAL COMPLEXITY* 47 (September). <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2021.100951>.
 150. Gonzalez, FH, AP Riascos, and D Boyer. 2021. “Diffusive Transport on Networks with Stochastic Resetting to Multiple Nodes.” *PHYSICAL REVIEW E* 103 (6). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.062126>.
 151. Gonzalez, V, S Basu, A Marin, JJ Pan, PL de Guevara, and CA Pruneau. 2021. “Extraction of the Specific Shear Viscosity of Quark-Gluon Plasma from Two-Particle Transverse Momentum Correlations.” *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (5). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09260-z>.
 152. Gonzalez-Torres, M, C Velasquillo, A Camacho-Lopez, M Rivera, R Sanchez-Sanchez, G Leyva-Gomez, Y Melgarejo-Ramirez, et al. 2021. “Plasma-Induced Customizable Poly(Ester-Urethane) Surface for Cell Culture Platforms.” *MATERIALS TODAY COMMUNICATIONS* 26 (March). <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.101891>.
 153. Gutierrez-Menchaca, J, AM Garay-Tapia, D Torres-Torres, AM Arizmendi-Morquecho, C Leyva-Porras, C Torres-Torres, and A Oliver. 2021. “Enhanced Fracture Toughness of Silica Glass by Ion-Implanted Platinum Nanoparticles.” *FATIGUE & FRACTURE OF ENGINEERING MATERIALS & STRUCTURES* 44 (6): 1423–38. <https://doi.org/10.1111/ffe.13437>.
 154. Gutierrez-Ojeda, SJ, R Ponce-Perez, J Guerrero-Sanchez, R Garcia-Diaz, F Sanchez-Ochoa, MGM Armenta, and GH Cocoletz. 2021. “Modeling the Half-Metallicity of the CrN/GaN (111) Heterostructure.” *APPLIED SURFACE SCIENCE* 566 (November). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.150637>.
 155. Gutierrez-Varela, O, and R Santamaria. 2021. “Molecular Nature of the Drag Force.” *JOURNAL OF MOLECULAR LIQUIDS* 338 (September). <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116466>.
 156. Hacyan, S. 2021. “Quantum Non-Linear Effects in Colliding Light Beams and Interferometers.” *PHYSICA SCRIPTA* 96 (5). <https://doi.org/10.1088/1402-4896/abe95d>.
 157. Heinemeyer, S, J Kalinowski, W Kotlarski, M Mondragon, G Patellis, N Tracas, and G Zoupanos. 2021. “Probing Unified Theories with Reduced Couplings at Future Hadron Colliders.” *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (2). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-08966-4>.
 158. Hernandez, M, GA Alvarez-Romero, M Rivera, S Gonzalez-Montiel, CH Rios-Reyes, and LH Mendoza-Huizar. 2021. “Influence of Bitartrate Ion Concentration in the Copper Electrodeposition Onto a Polycrystalline Gold Electrode.” *CROATICA CHEMICA ACTA* 94 (1): 1–6. <https://doi.org/10.5562/cca3757>.
 159. Hernandez-Bojorquez, M, C Trejo-Solis, JM Larraga-Gutierrez, and A Martinez-Davalos. 2021. “Monte Carlo Dosimetry of a Cell Culture Irradiation Model Using a 6 MV X-Ray Beam.” *RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY* 180 (March). <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.109251>.
 160. Hernandez-Cedillo, LM, FG Vazquez-Cuevas, R Quintero-Torres, JL Aragon, MAO Mortera, CL Ordonez-Romero, and JL Dominguez-Juarez. 2021. “Microfabrication with Very Low-Average Power of Green Light to Produce PDMS Microchips.” *POLYMERS* 13 (4). <https://doi.org/10.3390/polym13040607>.

161. Hernandez-Fuentes, A, M del Castillo-Mussot, and C Hernandez-Gomez. 2021. "High N-Gram Occurrence Probability in Baroque, Classical and Romantic Melodies." *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C* 32 (2). <https://doi.org/10.1142/S0129183121500236>.
162. Hernandez-Huerta, E, R Santamaria, and T Rocha-Rinza. 2021. "Thermodynamics from Lagrangian Theory and Its Applications to Nanosize Particle Systems." *MOLECULAR PHYSICS* 119 (14). <https://doi.org/10.1080/00268976.2021.1940333>.
163. Hernandez-Lopez, AE, JMM del Campo, VM Alvarez, BL Valle-Hernandez, LV Mejia-Ponce, JC Pineda-Santamaria, S Reynoso-Cruces, JA Mendoza-Flores, and D Rozanes-Valenzuela. 2021. "A STUDY OF PM_{2.5} ELEMENTAL COMPOSITION IN SOUTHWEST MEXICO CITY AND DEVELOPMENT OF RECEPTOR MODELS WITH POSITIVE MATRIX FACTORIZATION." *REVISTA INTERNACIONAL DE CONTAMINACION AMBIENTAL* 37: 67–88. <https://doi.org/10.20937/RICA.54066>.
164. Hernandez-Rajkov, D, JE Padilla-Castillo, A del Rio-Lima, A Gutierrez-Valdes, FJ Poveda-Cuevas, and JA Seman. 2021. "Faraday Waves in Strongly Interacting Superfluids." *NEW JOURNAL OF PHYSICS* 23 (10). <https://doi.org/10.1088/1367-2630/ac2d70>.
165. Hernandez-Ramirez, E, M del Castillo-Mussot, and J Hernandez-Casildo. 2021. "World per Capita Gross Domestic Product Measured Nominally and across Countries with Purchasing Power Parity: Stretched Exponential or Boltzmann-Gibbs Distribution?" *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 568 (April). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125690>.
166. Herrera, SA, and GG Naumis. 2021. "Optoelectronic Fingerprints of Interference between Different Charge Carriers and Band Flattening in Graphene Superlattices." *PHYSICAL REVIEW B* 104 (11). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.104.115424>.
167. Hidalgo, F, A Rubio-Ponce, and C Noguez. 2021. "Cysteine Adsorption on Twisted-Bilayer Graphene." *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C* 125 (49): 27314–22. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.1c08649>.
168. Hou, JM, AG Sanchez, AJ Ross, A Smith, R Neveux, J Bautista, E Burtin, et al. 2021. "The Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: BAO and RSD Measurements from Anisotropic Clustering Analysis of the Quasar Sample in Configuration Space between Redshift 0.8 and 2.2." *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 500 (1): 1201–21. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3234>.
169. Ivanov, DA, TY Ivanova, SF Caballero-Benitez, and IB Mekhov. 2021. "Tuning the Universality Class of Phase Transitions by Feedback: Open Quantum Systems beyond Dissipation." *PHYSICAL REVIEW A* 104 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.033719>.
170. Jafarpisheh, N, TJ Hall, H Rivaz, and IM Rosado-Mendez. 2021. "Analytic Global Regularized Backscatter Quantitative Ultrasound." *IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL* 68 (5): 1605–17. <https://doi.org/10.1109/TUFFC.2020.3042942>.
171. Jimenez-Gonzalez, AF, JM Ramirez-de-Arellano, and LF Magana. 2021. "Substantial Variations in the Optical Absorption and Reflectivity of Graphene When the Concentrations of Vacancies and Doping with Fluorine, Nitrogen, and Oxygen Change." *INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES* 22 (13). <https://doi.org/10.3390/ijms22136832>.
172. Koo, EL, H Torres-Bustamante, and TA Gongora. 2021. "Spherical Symmetry Breaking in Electric, Magnetic and Toroidal Multipole Moment Radiations in Spherical Toroidal Resonant Cavities and Optimum-Efficiency Antennas." *REVISTA MEXICANA DE FISICA* 67 (2): 174–79. <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.67.174>.
173. La Fauci, L, A Spatafora, F Cappuzzello, C Agodi, D Carbone, M Cavallaro, J Lubian, et al. 2021. "O-18 + Se-76 Elastic and Inelastic Scattering at 275 MeV." *PHYSICAL REVIEW C* 104 (5). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.054610>.
174. Lamprea, JM, E Peinado, S Smolenski, and J Wudka. 2021. "Self-Interacting Neutrino Portal Dark Matter." *PHYSICAL REVIEW D* 103 (1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.015017>.
175. Lara-Camacho, VM, EM Hernandez-Acevedo, H Alva-Sanchez, T Murrieta-Rodriguez, A Martinez-Davalos, M Moranchel, and M Rodriguez-Villafuerte. 2021. "Experimental Validation of the ANTS2 Code for Modelling Optical Photon Transport in Monolithic LYSO Crystals." *PHYSICA MEDICA-EUROPEAN JOURNAL OF MEDICAL PHYSICS* 81 (January): 215–26. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.12.022>.
176. Lazcano-Ortiz, Z, CL Ordonez-Romero, JL Dominguez-Juarez, G Monsivais, R Quintero-Torres, D Matatagui, JR Fragoso-Mora, N Qureshi, and O Kolokoltsev. 2021. "Magnonic Crystal with Strips of Magnetic Nanoparticles: Modeling and Experimental Realization

- via a Dip-Coating Technique.” *MAGNETOCHEMISTRY* 7 (12). <https://doi.org/10.3390/magnetochemistry7120155>.
177. Leon-Flores, J, JL Perez-Mazariago, SS Flores-Morales, R Hinojosa, EP Arevalo-Lopez, R Escamilla, and RW Gomez. 2021. “Spectroscopic Characterization of Iron Bismuth (Antimony/Tantalum) Pyrochlores Synthesized by the Molten Salts Method.” *CERAMICS INTERNATIONAL* 47 (22): 31983–89. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.08.084>.
 178. Ley-Koo, E, and H Torres-Bustamante. 2021. “Confinement in Spherical and Cylindrical Toroids: A-Electrons in Quantum Dots B-Electromagnetic Multipole Sources and Fields.” *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL D* 75 (4). <https://doi.org/10.1140/epjd/s10053-021-00131-6>.
 179. Lima-Flores, A, VM Castano, JI Golzarri, AC Chavarria-Sanchez, and G Espinosa. 2021. “Radon in Drinking Water in Mexico City.” *JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY* 329 (2): 527–36. <https://doi.org/10.1007/s10967-021-07849-y>.
 180. Lopez-Guadalupe, VM, A Rodriguez-Laguna, MA Poitevin-Chacon, E Lopez-Pineda, and ME Brandan. 2021. “Out-of-Field Mean Photon Energy and Dose from 6 MV and 6 MV FFF Beams Measured with TLD-300 and TLD-100 Dosimeters.” *MEDICAL PHYSICS* 48 (11): 6567–77. <https://doi.org/10.1002/mp.15233>.
 181. Lozano-Mayo, J, and M Torres-Labansat. 2021. “Kink Solutions in a Generalized Scalar $\Phi(4)(G)$ Field Model.” *JOURNAL OF PHYSICS COMMUNICATIONS* 5 (2). <https://doi.org/10.1088/2399-6528/abdd83>.
 182. Lozano-Rosas, R, DG Lamas, F Sanchez-Ochoa, GH Cocolozzi, TVK Karthik, and MJ Robles-Aguila. 2021. “CO₂ Sensing Properties of WO₃ Powder: Experimental and Theoretical Studies.” *APPLIED PHYSICS A-MATERIALS SCIENCE & PROCESSING* 127 (11). <https://doi.org/10.1007/s00339-021-04960-5>.
 183. Lugo-Fabres, PH, LM Otero-Sastre, J Bernaldez-Sarabia, TA Camacho-Villegas, N Sanchez-Campos, J Serrano-Bello, LA Medina, et al. 2021. “Potential Therapeutic Applications of Synthetic Conotoxin S-Cal14.2b, Derived from *Californiconus Californicus*, for Treating Type 2 Diabetes.” *BIOMEDICINES* 9 (8). <https://doi.org/10.3390/biomedicines9080936>.
 184. Macorra, A de la, DV Gomez-Navarro, J Mastache, A Aviles, M Jaber, and E Almaraz. 2021. “Cosmological Signatures of a Rapid Diluted Energy Density.” *PHYSICAL REVIEW D* 104 (2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.023529>.
 185. Magorrian, SJ, VV Enaldiev, V Zolyomi, F Ferreira, VI Fal’ko, and DA Ruiz-Tijerina. 2021. “Multifaceted Moire Superlattice Physics in Twisted WSe₂ Bilayers.” *PHYSICAL REVIEW B* 104 (12). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.104.125440>.
 186. Malagon-Escandon, A, M Hautefeuille, E Jimenez-Diaz, J Arenas-Alatorre, JM Saniger, I Badillo-Ramirez, N Vazquez, G Pignon-Zarate, and A Castell-Rodriguez. 2021. “Three-Dimensional Porous Scaffolds Derived from Bovine Cancellous Bone Matrix Promote Osteoinduction, Osteoconduction, and Osteogenesis.” *POLYMERS* 13 (24). <https://doi.org/10.3390/polym13244390>.
 187. Marcos-Viquez, AL, A Miranda, M Cruz-Irisson, and LA Perez. 2021a. “Molecular Oxygen Dissociation on Tin Carbide Monolayers with Gold Adatoms.” *MATERIALS LETTERS* 293 (June). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.129675>.
 188. ———. 2021b. “Tin Carbide Monolayers as Potential Gas Sensors.” *MATERIALS LETTERS* 294 (July). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.129751>.
 189. ———. 2021c. “Gas Adsorption Enhancement on Transition-Metal-Decorated Tin Carbide Monolayers.” *MATERIALS LETTERS* 298 (September). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.130030>.
 190. Martinez, D, JA Reyes, G Reyes, and CG Avendano. 2021. “Band Structure for Relativistic Charge Carriers Submitted to a Helical Magnetic Field.” *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS A* 36 (19). <https://doi.org/10.1142/S0217751X21501414>.
 191. Martinez-Gonzalez, J, D Reyes-Contreras, E Viguera-Santiago, C Patino-Carachure, JA Reyes-Esqueda, VH Castrejon-Sanchez, and I Garcia-Orozco. 2022. “Mechanosynthesis of Graphene Nanoribbons from Waste Zinc-Carbon Batteries.” *CARBON LETTERS* 32 (2): 475–93. <https://doi.org/10.1007/s42823-021-00279-6>.
 192. Martinez-Mendez, D, L Mendoza, C Villarreal, and L Huerta. 2021. “Continuous Modeling of T CD4 Lymphocyte Activation and Function.” *FRONTIERS IN IMMUNOLOGY* 12 (November). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.743559>.
 193. Massillon-JL, G. 2021. “Future Directions on Low-Energy Radiation Dosimetry.” *SCIENTIFIC REPORTS* 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90152-3>.
 194. Mattia, A de, V Ruhlmann-Kleider, A Raichoor, AJ Ross, A Tamone, C Zhao, S Alam, et al. 2021. “The Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: Measurement of the BAO and Growth Rate of Structure of the Emission Line Galaxy Sample from the Anisotropic Power Spectrum between Redshift 0.6 and

- 1.1.” *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 501 (4): 5616–45. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3891>.
195. Mendez, FJ, JA Alves, Y Rojas-Challa, O Corona, Y Villasana, J Guerra, G Garcia-Colli, OM Martinez, and JL Brito. 2021. “An Egg-Shell Bifunctional CeO₂-Modified NiPd/Al₂O₃ Catalyst for Petrochemical Processes Involving Selective Hydrogenation and Hydroisomerization.” *JOURNAL OF RARE EARTHS* 39 (11): 1382–88. <https://doi.org/10.1016/j.jre.2020.09.017>.
196. Mendez, FJ, R Vargas, J Blanco, Y Rojas-Challa, E Bastardo-Gonzalez, JA Garcia-Macedo, E Puello-Polo, and JL Brito. 2021. “Titanium-Modified MCM-41 Molecular Sieves as Efficient Supports to Increase the Hydrogenation Abilities of NiMoS and CoMoS Catalysts.” *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY* 95 (March): 340–49. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2021.01.003>.
197. Mendez-Galvan, M, B Alcantar-Vazquez, G Diaz, IA Ibarra, and HA Lara-Garcia. 2021. “Metal Halide Perovskites as an Emergent Catalyst for CO₂ Photoreduction: A Minireview.” *REACTION CHEMISTRY & ENGINEERING* 6 (5): 828–38. <https://doi.org/10.1039/d1re00039j>.
198. Mendez-Galvan, M, CA Celaya, OA Jaramillo-Quintero, J Muniz, G Diaz, and HA Lara-Garcia. 2021. “Tuning the Band Gap of M-Doped Titanate Nanotubes (M = Fe, Co, Ni, and Cu): An Experimental and Theoretical Study.” *NANOSCALE ADVANCES* 3 (5). <https://doi.org/10.1039/d0na00932f>.
199. Mendez-Sanchez, RA, AE Teran-Juarez, AM Martinez-Arguello, E Flores-Olmedo, G Baez, E Sadurni, and Y Hernandez-Espinosa. 2021. “Emulation of Pi-Electron Systems with Mechanical Waves: Borazine.” *ACTA PHYSICA POLONICA A* 140 (6): 532–37. <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.140.532>.
200. Mendivil, LF, J Alvarado-Rivera, G Tavizon, E Verdin, J Arenas-Alatorre, and A Duran. 2021. “Negative Magnetization in the Zero Field-Cooled and Exchange-Bias Effect in Cu-Doped PrCrO₃.” *JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS* 32 (19): 24484–95. <https://doi.org/10.1007/s10854-021-06926-y>.
201. Mendoza-Lopez, LA, JG Acosta-Montes, IF Angeles-Aguillon, D Sierra-Costa, YM Torres, R Jauregui, and D Sahagun-Sanchez. 2021. “Generalized Angular Momentum Transfer to Up-Converted Photons via Four-Wave Mixing in Atomic Gases.” *PHYSICAL REVIEW RESEARCH* 3 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevResearch.3.033170>.
202. Mercado-Vasquez, G, and D Boyer. 2021a. “First Hitting Times between a Run-and-Tumble Particle and a Stochastically Gated Target.” *PHYSICAL REVIEW E* 103 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.042139>.
203. Mercado-Vasquez. 2021b. “Search of Stochastically Gated Targets with Diffusive Particles under Resetting.” *JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL AND THEORETICAL* 54 (44). <https://doi.org/10.1088/1751-8121/ac27e5>.
204. Merz, G, M Rezaie, HJ Seo, R Neveux, AJ Ross, F Beutler, WJ Percival, et al. 2021. “The Clustering of the SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey Quasar Sample: Testing Observational Systematics on the Baryon Acoustic Oscillation Measurement.” *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 506 (2): 2503–17. <https://doi.org/10.1093/mnras/stab1887>.
205. Michaelian, K. 2021. “The Dissipative Photochemical Origin of Life: UVC Abiogenesis of Adenine.” *ENTROPY* 23 (2). <https://doi.org/10.3390/e23020217>.
206. Michelitsch, TM, F Polito, and AP Riascos. 2021. “On Discrete Time Prabhakar-Generalized Fractional Poisson Processes and Related Stochastic Dynamics.” *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 565 (March). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125541>.
207. Millan, B, IJ Hernandez-Hernandez, LA Perez, and JS Millan. 2021a. “A Comparison of Optimal Doping Behaviors between D- and S*-Wave Superconducting Ground States.” *REVISTA MEXICANA DE FISICA* 67 (2): 312–17. <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.67.312>.
208. Millan. 2021b. “Optimal Electronic Doping in P-Wave Superconductors.” *REVISTA MEXICANA DE FISICA* 67 (6). <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.67.061601>.
209. Mirazita, M, H Avakian, A Courtoy, S Pisano, S Adhikari, MJ Amaryan, G Angelini, et al. 2021. “Beam Spin Asymmetry in Semi-Inclusive Electroproduction of Hadron Pairs.” *PHYSICAL REVIEW LETTERS* 126 (6). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.062002>.
210. Miriello, D, LB Pingarron, AB Pingarron, D Barca, A Bloise, JRG Parra, GM Crisci, et al. 2021. “Hydraulicity of Lime Plasters from Teotihuacan, Mexico: A Microchemical and Microphysical Approach.” *JOURNAL OF ARCHAEOLOGICAL SCIENCE* 133 (September). <https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105453>.
211. Mondragon, M, G Patellis, and G Zoupanos. 2021. “FROM VELTMAN’S CONDITIONS TO FINITE UNIFICATION.” *ACTA PHYSICA POLONICA B* 52 (6–7): 669–709. <https://doi.org/10.5506/APhysPolB.52.669>.

212. Monroy, DL, and GG Naumis. 2021. "Description of Mesoscale Pattern Formation in Shallow Convective Cloud Fields by Using Time-Dependent Ginzburg-Landau and Swift-Hohenberg Stochastic Equations." *PHYSICAL REVIEW E* 103 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.032312>.
213. Morales, JA, J Flores, C Gershenson, and C Pineda. 2021. "STATISTICAL PROPERTIES OF RANKINGS IN SPORTS AND GAMES." *ADVANCES IN COMPLEX SYSTEMS* 24 (02). <https://doi.org/10.1142/S0219525921500077>.
214. Moreno, M, and JA del Rio. 2021. "Quantum Mechanics for Non-Inertial Reference Frames." *EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICS* 42 (4). <https://doi.org/10.1088/1361-6404/abfd3d>.
215. Moreno-Ramirez, A, and G Massillon-Jl. 2021. "Effect of the Mexico City's Air Density in Low-Energy X-Ray Spectra and Its Influence in the Air Kerma and Absorbed Depth-Dose to Water." *JOURNAL OF INSTRUMENTATION* 16 (9). <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/09/P09014>.
216. Moreno-Tovar, R, L Bucio, C Thions, and S Tehuacanero-Cuapa. 2021. "Thermal Degradation and Lifetime of Beta-Chitin from *Dosidicus Gigas* Squid Pen: Effect of Impact at 9.7 GPa and a Comparative Study with Alpha-Chitin." *CARBOHYDRATE POLYMERS* 251 (January). <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116987>.
217. Morera-Boado, C, F Hidalgo, R Zarmiento-Garcia, and C Noguez. 2021. "Electronic Structure and Charge Compensation in $\text{AuAg}_{25}\text{-XSR}_{181}$ ($X=0, 12, 13, 25$), $\text{AuAg}_{12}\text{Au}_{12}\text{SR}_{181}$ -, and $\text{AgAu}_{12}\text{Ag}_{12}\text{SR}_{181}$ - Clusters." *JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH* 23 (12). <https://doi.org/10.1007/s11051-021-05366-3>.
218. Munoz-Rosas, AL, N Qureshi, G Paz-Martinez, CG Trevino-Palacios, JC Alonso-Huitron, and A Rodriguez-Gomez. 2021. "Semi-Insulating GaAs Surface Modifications and Their Influence in the Response of THz Devices." *RESULTS IN PHYSICS* 24 (May). <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.104095>.
219. Naumis, GG. 2021. "Electronic Properties of 2D Materials and Its Heterostructures: A Minimal Review." *REVISTA MEXICANA DE FISICA* 67 (5). <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.67.050102>.
220. Naumis, GG, LA Navarro-Labastida, E Aguilar-Mendez, and A Espinosa-Champo. 2021. "Reduction of the Twisted Bilayer Graphene Chiral Hamiltonian into a 2×2 Matrix Operator and Physical Origin of Flat Bands at Magic Angles." *PHYSICAL REVIEW B* 103 (24). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.103.245418>.
221. Nilles, HP, S Ramos-Sanchez, A Trautner, and PKS Vaudrevange. 2021. "Orbifolds from $\text{Sp}(4, \mathbb{Z})$ and Their Modular Symmetries." *NUCLEAR PHYSICS B* 971 (October). <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115534>.
222. Nilles, HP, S Ramos-Sanchez, and PKS Vaudrevange. 2021. "Eclectic Flavor Scheme from Ten-Dimensional String Theory - II Detailed Technical Analysis." *NUCLEAR PHYSICS B* 966 (May). <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115367>.
223. Obeso-Jureidini, JC, D Olascoaga, and V Romero-Rochin. 2021. "Thermodynamic Derivation of Scaling at the Liquid-Vapor Critical Point." *ENTROPY* 23 (6). <https://doi.org/10.3390/e23060720>.
224. Ordonez, C, D Martinez-Zapata, and R Santamaria. n.d. "Dissociation of the Watson-Crick Base Pairs in Vacuum and in Aqueous Solution: A First-Principles Molecular Dynamics Study." *JOURNAL OF BIOMOLECULAR STRUCTURE & DYNAMICS*. <https://doi.org/10.1080/07391102.2021.1987988>.
225. Ortega, AB, FE Torres-Gonzalez, VL Gayou, RD Macuil, JEHC Sakamoto, AV Arzola, G Assanto, and K Volke-Sepulveda. 2021. "Guiding Light with Singular Beams in Nanoplasmonic Colloids." *APPLIED PHYSICS LETTERS* 118 (6). <https://doi.org/10.1063/5.0041198>.
226. Ortega, ABB, FE Torres-Gonzalez, VLL Gayou, RDD Macuil, G Assanto, and K Volke-Sepulveda. 2021. "Light Confinement with Structured Beams in Gold Nanoparticle Suspensions." *PHOTONICS* 8 (6). <https://doi.org/10.3390/photonics8060221>.
227. Ortiz, S, A Goguitchaichvili, VA Kravchinsky, R Cejudo, O de Lucio, F Bautista, A Villa, A Gongora, J Morales, and LB Pingarron. 2021. "Mayan Limekilns as Geomagnetic Field Recorders." *JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES* 109 (August). <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103284>.
228. Paiva, LR, A Marins, PF Cristaldo, DM Ribeiro, SG Alves, AM Reynolds, O DeSouza, and O Miramontes. 2021. "Scale-Free Movement Patterns in Termites Emerge from Social Interactions and Preferential Attachments." *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA* 118 (20). <https://doi.org/10.1073/pnas.2004369118>.
229. Pakou, A, O Sgouros, V Soukeras, F Cappuzzello, L Acosta, C Agodi, S Calabrese, et al. 2021. "Proton Inelastic Scattering in Inverse Kinematics as a Mean for Determining Decay Rates in Continuum: The $\text{Be-9} + p$ Case." *NUCLEAR PHYSICS A* 1008 (April). <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2021.122155>.

230. Palmerini, S, M La Cognata, F Hammache, L Acosta, R Alba, V Burjan, E Chavez, et al. 2021. "The Al-27(p, Alpha)Mg-24 Reaction at Astrophysical Energies Studied by Means of the Trojan Horse Method Applied to the H-2(Al-27, Alpha Mg-24)n Reaction." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS* 136 (9). <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-021-01872-4>.
231. Palomares, LO, and JA Reyes. 2021. "Electro-Optic Effect of Graded-Pitch Chiral Photonic Structures under Oblique Illumination." *PHYSICAL REVIEW A* 104 (1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.013519>.
232. Pedroza-Montero, JN, IL Garzon, and HE Saucedo. 2021. "On the Forbidden Graphene's ZO (out-of-Plane Optic) Phononic Band-Analog Vibrational Modes in Fullerenes." *COMMUNICATIONS CHEMISTRY* 4 (1). <https://doi.org/10.1038/s42004-021-00540-z>.
233. Perez, M, E Arroyo-Lemus, JL Ruvalcaba-Sil, A Mitrani, MA Maynez-Rojas, and OG de Lucio. 2021. "Technical Non-Invasive Study of the Novo-Hispanic Painting the Pentecost by Baltasar de Echave Orio by Spectroscopic Techniques and Hyperspectral Imaging: In Quest for the Painter's Hand." *SPECTROCHIMICA ACTA PART A-MOLECULAR AND BIOMOLECULAR SPECTROSCOPY* 250 (April). <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119225>.
234. Perez-Cruz, L, E Cruz-Zaragoza, D Diaz, JMH Alcantara, EC Garcia, I Camarillo-Garcia, and HM Sanchez. 2021. "Synthesis, Optical and Thermoluminescence Properties of Thulium-Doped KMgF₃ Fluoroperovskite." *APPLIED RADIATION AND ISOTOPES* 177 (November). <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2021.109913>.
235. Perez-Martinez, AL, MD Aguilar-Del-Valle, and A Rodriguez-Gomez. 2021. "Do It by Yourself: An Instructional Derivation of the Laplacian Operator in Spherical Polar Coordinates." *MATHEMATICS* 9 (22). <https://doi.org/10.3390/math9222943>.
236. Perez-Martinez, R, S Ramos-Sanchez, and PKS Vaudrevange. 2021. "Landscape of Promising Nonsupersymmetric String Models." *PHYSICAL REVIEW D* 104 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.046026>.
237. Perez-Mendez, D, C Gershenson, ME Larraga, and JL Mateos. 2021. "Modeling Adaptive Reversible Lanes: A Cellular Automata Approach." *PLOS ONE* 16 (1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244326>.
238. Perez-Sanchez, L, MAO De La O, P Gonzalez-Alva, LA Medina, D Masuoka-Ito, MA Alvarez-Perez, and J Serrano-Bello. 2021. "In Vivo Study on Bone Response to 3D-Printed Constructs Designed from Microtomographic Images." *JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING AND PERFORMANCE* 30 (7): 5005-12. <https://doi.org/10.1007/s11665-021-05585-8>.
239. Petric, MM, M Kremser, M Barbone, Y Qin, Y Sayyad, YX Shen, S Tongay, JJ Finley, AR Botello-Mendez, and K Muller. 2021. "Raman Spectrum of Janus Transition Metal Dichalcogenide Monolayers WSSe and MoSSe." *PHYSICAL REVIEW B* 103 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.103.035414>.
240. Pineda, C, D Davalos, C Viviescas, and A Rosado. 2021. "Fuzzy Measurements and Coarse Graining in Quantum Many-Body Systems." *PHYSICAL REVIEW A* 104 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.042218>.
241. Pozos, JAT, GC Esquivel, IC Arista, JAD Heredia, and VAS Toriello. 2022. "Co-Processing of Hydrodeoxygenation and Hydrodesulfurization of Phenol and Dibenzothiophene with NiMo/Al₂O₃-ZrO₂ and NiMo/TiO₂-ZrO₂ Catalysts." *INTERNATIONAL JOURNAL OF CHEMICAL REACTOR ENGINEERING* 20 (1): 47-60. <https://doi.org/10.1515/ijcre-2020-0148>.
242. Puigvert-Angulo, CG, R Espejel, C Valencia, AO Valdez-Guerrero, J Mas-Ruiz, R Gleason, DJ Marin-Lambarri, et al. 2021. "Restoration of the Radio Frequency Ion Source of the 5.5 MV CN-Van de Graaff Accelerator at IFUNAM." *JOURNAL OF INSTRUMENTATION* 16 (8). <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/08/T08013>.
243. Raga, GB, LA Ladino, D Baumgardner, C Ramirez-Romero, F Cordoba, H Alvarez-Ospina, D Rosas, et al. 2021. "ADABBOY." *BULLETIN OF THE AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY* 102 (8): E1543-56. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-20-0172.1>.
244. Ramirez-de-Arellano, JM, M Canales, and LF Magana. 2021. "Carbon Nanostructures Doped with Transition Metals for Pollutant Gas Adsorption Systems." *MOLECULES* 26 (17). <https://doi.org/10.3390/molecules26175346>.
245. Ramirez-de-Arellano, JM, GAF Jimenez, and LF Magana. 2021. "Catalytic Effect of Ti or Pt in a Hexagonal Boron Nitride Surface for Capturing CO₂." *CRYSTALS* 11 (6). <https://doi.org/10.3390/cryst11060662>.
246. Ramirez-Martinez, F, F Ponciano-Ojeda, S Hernandez-Gomez, A Del Angel, C Mojica-Casique, LM Hoyos-Campo, J Flores-Mijangos, D Sahagun, R Jauregui, and J Jimenez-Mier. 2021. "Electric-Dipole Forbidden Transitions for Probing Atomic State Preparation: The Case of the Autler-Townes Effect." *JOURNAL OF PHYSICS*

- B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS* 54 (9). <https://doi.org/10.1088/1361-6455/abf156>.
247. Ramirez-Romero, C, A Jaramillo, MF Cordoba, GB Raga, J Miranda, H Alvarez-Ospina, D Rosas, et al. 2021. "African Dust Particles over the Western Caribbean - Part I: Impact on Air Quality over the Yucatan Peninsula." *ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS* 21 (1): 239–53. <https://doi.org/10.5194/acp-21-239-2021>.
248. Ramos, CH, E Rodriguez-Sanchez, JAA Del Angel, AV Arzola, M Benitez, AE Escalante, A Franci, G Volpe, and N Rivera-Yoshida. 2021. "The Environment Topography Alters the Way to Multicellularity in *Myxococcus Xanthus*." *SCIENCE ADVANCES* 7 (35). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abh2278>.
249. Ramos-Sanchez, S, M Ratz, Y Shirman, S Shukla, and M Waterbury. 2021. "Generation Flow in Field Theory and Strings." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 10 (October). [https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2021\)144](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2021)144).
250. Reyes, G, and JA Reyes. 2021. "Elastically Tuned Defect Mode within a Cholesteric Elastomer Doped with Metallic Nano-Spheres." *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS* 129 (4). <https://doi.org/10.1063/5.0038797>.
251. Reyes. 2022. "Optical Spectra of Composite Cholesteric Elastomers Doped with Metallic Nano-Ellipsoids." *LIQUID CRYSTALS* 49 (1): 1–16. <https://doi.org/10.1080/02678292.2021.1942256>.
252. Reyes-Gasga, J, and EF Bres. 2021. "High Resolution STEM Images of the Human Tooth Enamel Crystals." *APPLIED SCIENCES-BASEL* 11 (16). <https://doi.org/10.3390/app11167477>.
253. Reyes-Romero, A, and JA Reyes. 2022. "Slab Cholesteric Waveguide." *OPTICS AND LASER TECHNOLOGY* 147 (March). <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2021.107674>.
254. Reyes-Romero. n.d. "Slab Cholesteric Waveguide with Randomly Fluctuating Director." *WAVES IN RANDOM AND COMPLEX MEDIA*. <https://doi.org/10.1080/17455030.2021.1945163>.
255. Reynoso-Cruces, S, AE Hernandez-Lopez, J Miranda, and LV Mejia-Ponce. 2021. "Elemental Characterization and Risk Assessment of Indoor Aerosols in an Electrostatic Particle Accelerator Laboratory." *ENVIRONMENTAL POLLUTANTS AND BIOAVAILABILITY* 33 (1): 334–46. <https://doi.org/10.1080/26395940.2021.1988869>.
256. Rezaie, M, AJ Ross, HJ Seo, EM Mueller, WJ Percival, G Merz, R Katebi, et al. 2021. "Primordial Non-Gaussianity from the Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey-I: Catalogue Preparation and Systematic Mitigation." *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 506 (3): 3439–54. <https://doi.org/10.1093/mnras/stab1730>.
257. Riascos, AP, and JL Mateos. 2021. "Random Walks on Weighted Networks: A Survey of Local and Non-Local Dynamics." *JOURNAL OF COMPLEX NETWORKS* 9 (5). <https://doi.org/10.1093/comnet/cnab032>.
258. Riascos, AP, and DP Sanders. 2021. "Mean Encounter Times for Multiple Random Walkers on Networks." *PHYSICAL REVIEW E* 103 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.042312>.
259. Rincon-Londono, N, C Garza, N Esturau-Escofet, A Kozina, and R Castillo. 2021. "Selective Incorporation of One of the Isomers of a Photoswitchable Molecule in Wormlike Micelles." *COLLOIDS AND SURFACES A-PHYSICOCHEMICAL AND ENGINEERING ASPECTS* 610 (February). <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.125903>.
260. Rincon-Lopez, J, YC Almanza-Arjona, AP Riascos, and Y Rojas-Aguirre. 2021a. "Technological Evolution of Cyclodextrins in the Pharmaceutical Field." *JOURNAL OF DRUG DELIVERY SCIENCE AND TECHNOLOGY* 61 (February). <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2020.102156>.
261. Rincon-Lopez. 2021b. "When Cyclodextrins Met Data Science: Unveiling Their Pharmaceutical Applications through Network Science and Text-Mining." *PHARMACEUTICS* 13 (8). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13081297>.
262. Riquelme, F, M Ramos-Arias, M Aguilar-Franco, J Alvarado-Ortega, and JL Ruvalcaba-Sil. 2021. "Zircon U-Pb Age of the Cretaceous Tlayua Fossil-Lagerstätte in Central Mexico." *NEUES JAHRBUCH FÜR GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE-ABHANDLUNGEN* 301 (2): 157–69. <https://doi.org/10.1127/njgpa/2021/1004>.
263. Rivas, G, JA Reyes, and D Martinez. 2021. "Theoretical Study of Electrorheological Behavior of a Nematic Liquid Crystal Confined by Two Cylindrical Surfaces with Different Anchoring Energies." *PHYSICAL REVIEW E* 103 (1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.012706>.
264. Rivera-Medina, MJ, A Carrillo-Verduzco, A Rodriguez-Gomez, MA Loi, and JC Alonso-Huitron. 2021. "White-Emission from ZnS:Eu Incorporated in AC-Driven Electroluminescent Devices via Ultrasonic Spray Pyrolysis." *MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS* 270 (September). <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.124866>.

265. Rivera-Rodriguez, H, and R Jauregui. 2021. "On the Electrostatic Interactions Involving Long-Range Rydberg Molecules." *JOURNAL OF PHYSICS B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS* 54 (17). <https://doi.org/10.1088/1361-6455/ac2472>.
266. Roca-Flores, E, and GG Naumis. 2021a. "Northeast Pacific Annual Accumulated Cyclonic Energy Rank-Profile." *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C* 32 (06). <https://doi.org/10.1142/S0129183121500832>.
267. Roca-Flores. 2021b. "Assessing Statistical Hurricane Risks: Non-linear Regression and Time-Window Analysis of North Atlantic Annual Accumulated Cyclonic Energy Rank Profile." *NATURAL HAZARDS* 108 (3): 2455–65. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04813-7>.
268. Rodriguez, RD, CJ Villagomez, A Khodadadi, S Kupfer, A Averkiev, L Dedelaite, F Tang, et al. 2021. "Chemical Enhancement vs Molecule-Substrate Geometry in Plasmon-Enhanced Spectroscopy." *ACS PHOTONICS* 8 (8): 2243–55. <https://doi.org/10.1021/acsp Photonics.1c00001>.
269. Rodriguez, RF, J Fujioka, and E Salinas-Rodriguez. 2021. "Nonequilibrium Fractional Correlation Functions and Fluctuation-Dissipation in Linear Viscoelasticity." *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 583 (December). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.126352>.
270. Rodriguez-Lopez, OA, and E Castellanos. 2021. "Oscillating Quantum Droplets From the Free Expansion of Logarithmic One-Dimensional Bose Gases." *JOURNAL OF LOW TEMPERATURE PHYSICS* 204 (3–4): 111–28. <https://doi.org/10.1007/s10909-021-02601-y>.
271. Rodriguez-Lopez, OA, MA Solis, and J Boronat. 2021. "Structural Superfluid-Mott-Insulator Transition for a Bose Gas in Multi-rods." *PHYSICAL REVIEW A* 103 (1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.013311>.
272. Rodriguez-Otamendi, DI, V Meza-Laguna, D Acosta, E Alvarez-Zauco, L Huerta, VA Basiuk, and EV Basiuk. 2021. "Eco-Friendly Synthesis of Graphene Oxide-Silver Nanoparticles Hybrids: The Effect of Amine Derivatization." *DIAMOND AND RELATED MATERIALS* 111 (January). <https://doi.org/10.1016/j.diamond.2020.108208>.
273. Rodriguez-Zamora, P, CA Cordero-Silis, GR Garza-Ramos, B Salazar-Angeles, JC Luque-Ceballos, JC Fabila, F Buendia, LO Paz-Borbon, G Diaz, and IL Garzon. 2021. "Effect of the Metal-Ligand Interface on the Chiroptical Activity of Cysteine-Protected Nanoparticles." *SMALL* 17 (27). <https://doi.org/10.1002/smll.202004288>.
274. Romero-Arias, JR, AS Luviano, M Costas, A Hernandez-Machado, and RA Barrio. 2021. "Dipole-Dipole Interactions Control the Interfacial Rheological Response of Cyclodextrin/Surfactant Solutions." *SOFT MATTER* 17 (9): 2652–58. <https://doi.org/10.1039/d0sm01796e>.
275. Rosa, AC de la, D Becerril, G Gomez-Farfan, and R Esquivel-Sirvent. 2021a. "Time-Harmonic Photothermal Heating by Nanoparticles in a Non-Fourier Medium." *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C* 125 (41): 22856–62. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.1c06874>.
276. Rosa, AC de la, D Becerril, MG Gomez-Farfan, and R Esquivel-Sirvent. 2021b. "Bragg Mirrors for Thermal Waves." *ENERGIES* 14 (22). <https://doi.org/10.3390/en14227452>.
277. Rosa-Guzman, MA de la, H Romero-Mijangos, LG Cuellar-Herrera, JA Fabian-Anguiano, BH Zeifert, HA Lara-Garcia, J Ortiz-Landeros, and WN Tellez-Salazar. 2021. "Development of a Fluorite/Perovskite Composite for the Catalytic Combustion of Soot." *MRS ADVANCES* 6 (45): 989–95. <https://doi.org/10.1557/s43580-021-00190-2>.
278. Rossi, G, PD Choi, J Moon, JE Bautista, H Gil-Marin, R Paviot, M Vargas-Magana, et al. 2021. "The Completed SDSS-IV Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: N-Body Mock Challenge for Galaxy Clustering Measurements." *MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY* 505 (1): 377–407. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3955>.
279. Rueda, AN, C Ruiz-Trejo, E Lopez-Pineda, ME Romero-Pina, and LA Medina. 2021. "Dosimetric Evaluation in Micro-CT Studies Used in Preclinical Molecular Imaging." *APPLIED SCIENCES-BASEL* 11 (17). <https://doi.org/10.3390/app11177930>.
280. Rueda-Contreras, MD, AF Gallen, JR Romero-Arias, A Hernandez-Machado, and RA Barrio. 2021. "On Gaussian Curvature and Membrane Fission." *SCIENTIFIC REPORTS* 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88851-y>.
281. Ruiz-Gayosso, JA, M del Castillo-Escribano, E Hernandez-Ramirez, M del Castillo-Mussot, A Perez-Riascos, and J Hernandez-Casildo. 2021. "Correlating USA COVID-19 Cases at Epidemic Onset Days to Domestic Flights Passenger Inflows by State." *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS C* 32 (1). <https://doi.org/10.1142/S0129183121500145>.
282. Ruiz-Gomez, MA, G Rodriguez-Gattorno, MZ Figueroa-Torres, S Obregon, S Tehuacanero-Cuapa, and M Aguilar-Franco. 2021. "Role of Assisting Reagents on the Synthesis of Alpha-Fe₂O₃ by Microwave-Assisted Hydrothermal Reaction." *JOURNAL OF MATERIALS*

- SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS* 32 (7): 9551–66. <https://doi.org/10.1007/s10854-021-05618-x>.
283. Ruiz-Perez, AD, and JA Reyes-Esqueda. 2021. “Generalization of Microcavities: Effects of Asymmetry in the Field Localization and Transmittance for Supported Microcavities.” *PHOTONICS AND NANOSTRUCTURES-FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS* 45 (July). <https://doi.org/10.1016/j.photonics.2021.100915>.
284. Ruvalcaba-Sil, JL, L Barba, E Casanova-Gonzalez, A Mitrani, M Munoz, I Rangel-Chavez, MA Maynez-Rojas, and J Canetas. 2021. “Analytical Approach for the Study of Teotihuacan Mural Paintings from the Techinantitla Complex.” *MINERALS* 11 (5). <https://doi.org/10.3390/min11050508>.
285. Salinas-Fuentes, C, A Hernandez-Zanabria, Y Kudriavtsev, and JC Cheang-Wong. 2021. “Optical Characterization of Nanostructured Beta - FeSi₂ Layers Obtained by Fe+ Implantation.” *JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS* 54 (2). <https://doi.org/10.1088/1361-6463/abb553>.
286. Sanchez-Calvillo, A, EM Alonso-Guzman, W Martinez-Molina, MA Navarrete-Seras, JL Ruvalcaba-Sil, A Navarro-Ezquerria, and A Mitrani. 2021. “Characterization of Adobe Blocks: Point-Load Assessment as a Complementary Study of Damaged Buildings and Samples.” *HERITAGE* 4 (2): 864–88. <https://doi.org/10.3390/heritage4020047>.
287. Sanchez-Ochoa, F, AR Botello-Mendez, and C Noguez. 2021. “Angle-Dependent Electron Confinement in Graphene Moire Superlattices.” *PHYSICAL REVIEW B* 104 (7). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.104.075430>.
288. Sanchez-Ochoa, F, and M Springborg. 2021. “Silver Hollandite (Ag_xMn₈O₁₆, x <= 2): A Highly Anisotropic Half-Metal for Spintronics.” *PHYSICAL REVIEW MATERIALS* 5 (9). <https://doi.org/10.1103/PhysRevMaterials.5.095001>.
289. Sandoval-Santana, JC, R Zamora-Zamora, R Paredes, and V Romero-Rochin. 2021. “Intrinsic Decoherence and Recurrences in a Large Ferromagnetic F=1 Spinor Bose-Einstein Condensate.” *SYMMETRY-BASEL* 13 (1). <https://doi.org/10.3390/sym13010067>.
290. Santana, JE, F De Santiago, MI Iturrios, A Miranda, LA Perez, and M Cruz-Irisson. 2021. “Adsorption of Urea on Metal-Functionalized Si Nanowires for a Potential Uremia Diagnosis: A DFT Study.” *MATERIALS LETTERS* 298 (September). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.130016>.
291. Santana, JE, F de Santiago, A Miranda, LA Perez, F Salazar, A Trejo, and M Cruz-Irisson. 2021. “Fluorinated Porous Silicon as Sensor Material for Environmentally Toxic Gases: A First-Principles Study.” *MATERIALS ADVANCES* 2 (3): 1072–82. <https://doi.org/10.1039/d0ma00884b>.
292. Santizo, IE, and IL Garzon. 2022. “Geometrical Model for the Growth Mechanism of Si Nanopores.” *SILICON* 14 (8): 4317–23. <https://doi.org/10.1007/s12633-021-01216-y>.
293. Schaan, E, S Ferraro, S Amodeo, N Battaglia, S Aiola, JE Austermann, JA Beall, et al. 2021. “Atacama Cosmology Telescope: Combined Kinematic and Thermal Sunyaev-Zel’dovich Measurements from BOSS CMASS and LOWZ Halos.” *PHYSICAL REVIEW D* 103 (6). <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.063513>.
294. Sepulveda, M, CL Urzua, J Carcamo-Vega, E Casanova-Gonzalez, S Gutierrez, MA Maynez-Rojas, B Ballester, and JL Ruvalcaba-Sil. 2021. “Colors and Dyes of Archaeological Textiles from Tarapaca in the Atacama Desert (South Central Andes).” *HERITAGE SCIENCE* 9 (1). <https://doi.org/10.1186/s40494-021-00538-9>.
295. Sevilla, FJ, and P Castro-Villarreal. 2021. “Generalized Persistence Dynamics for Active Motion.” *PHYSICAL REVIEW E* 104 (6). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.104.064601>.
296. Sgouros, O, M Cavallaro, F Cappuzzello, D Carbone, C Agodi, A Gargano, G De Gregorio, et al. 2021. “One-Proton Transfer Reaction for the O-18 + Ti-48 System at 275 MeV.” *PHYSICAL REVIEW C* 104 (3). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.034617>.
297. Sharma, VR, EF Aguilera, TL Belyaeva, JC Morales-Rivera, P Amador-Valenzuela, E Martinez-Quiroz, L Acosta, and D Lizcano. 2021. “Fusion and Proton Transfer in the B-10 + Al-27 System at Sub-Barrier Energies.” *PHYSICAL REVIEW C* 104 (4). <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.044621>.
298. Sierra, DA, V De Romeri, LJ Flores, and DK Papoulias. 2021. “Axion-like Particles Searches in Reactor Experiments.” *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 3 (March). [https://doi.org/10.1007/JHEP03\(2021\)294](https://doi.org/10.1007/JHEP03(2021)294).
299. Snellman, JE, RA Barrio, and KK Kaski. 2021. “Social Structure Formation in a Network of Agents Playing a Hybrid of Ultimatum and Dictator Games.” *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 561 (January). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125257>.

300. Solares, HAA, S Coutu, JJ DeLaunay, DB Fox, T Gregoire, A Keivani, F Krauss, et al. 2021. "Multimessenger Gamma-Ray and Neutrino Coincidence Alerts Using HAWC and IceCube Subthreshold Data." *ASTROPHYSICAL JOURNAL* 906 (1). <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abcaa4>.
301. Solis, C, M Rodriguez-Ceja, E Chavez-Lomeli, A Alcantara, J Gazzola, J Balcells, JC Jimenez, Y de la Rosa, and MA Martinez-Carrillo. 2021. "C-14-AMS IN MEXICO AND PRE-COLUMBIAN ARCHAEOLOGY." *RADIOCARBON* 63 (4): 1115–22. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.106>.
302. Somerville, AD, I Casar, and J Arroyo-Cabrales. 2021. "New AMS Radiocarbon Ages from the Preceramic Levels of Coxcatlan Cave, Puebla, Mexico: A Pleistocene Occupation of the Tehuacan Valley?" *LATIN AMERICAN ANTIQUITY* 32 (3): 612–26. <https://doi.org/10.1017/laq.2021.26>.
303. Sosa, AN, BJ Cid, A Miranda, LA Perez, F Salazar, A Trejo, and M Cruz-Irisson. 2021. "Light Metal Functionalized Two-Dimensional Siligene for High Capacity Hydrogen Storage: DFT Study." *INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY* 46 (57): 29348–60. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.10.175>.
304. Sosa, AN, A Miranda, LA Perez, A Trejo, and M Cruz-Irisson. 2021. "CO and CO₂ Adsorption Performance of Transition Metal-Functionalized Germanene." *MATERIALS LETTERS* 300 (October). <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2021.130201>.
305. Sosa, AN, F de Santiago, A Miranda, A Trejo, F Salazar, LA Perez, and M Cruz-Irisson. 2021. "Alkali and Transition Metal Atom-Functionalized Germanene for Hydrogen Storage: A DFT Investigation." *INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY* 46 (38): 20245–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.04.129>.
306. Soukeras, V, F Cappuzzello, D Carbone, M Cavallaro, C Agodi, L Acosta, I Boztosun, et al. 2021. "Measurement of the Double Charge Exchange Reaction for the Ne-20." *RESULTS IN PHYSICS* 28 (September). <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.104691>.
307. Sparta, R, A Di Pietro, P Figuera, O Tengblad, AM Moro, I Martel, JP Fernandez-Garcia, et al. 2021. "Probing Proton Halo Effects in the B-8+Zn-64 Collision around the Coulomb Barrier." *PHYSICS LETTERS B* 820 (September). <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136477>.
308. Tavizon, G, J Barreto, J Mata-Ramirez, L Huerta, J Arenas, P de la Mora, and A Duran. 2022. "Magnetic and Electrical Properties by Ca₂₊ Doping in SmCrO₃ Orthochromites." *JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS* 890 (January). <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.161823>.
309. Tavizon-Pozos, JA, G Chavez-Esquivel, VA Suarez-Toriello, CE Santolalla-Vargas, OA Luevano-Rivas, OU Valdes-Martinez, A Talavera-Lopez, and JA Rodriguez. 2021. "State of Art of Alkaline Earth Metal Oxides Catalysts Used in the Transesterification of Oils for Biodiesel Production." *ENERGIES* 14 (4). <https://doi.org/10.3390/en14041031>.
310. Tecuapa-Flores, ED, JG Hernandez, P Roquero-Tejeda, JA Arenas-Alatorre, and P Thangarasu. 2021. "Rapid Electrochemical Recognition of Trimethoprim in Human Urine Samples Using New Modified Electrodes (CPE/Ag/Au NPs) Analysing Tunable Electrode Properties: Experimental and Theoretical Studies." *ANALYST* 146 (24): 7653–69. <https://doi.org/10.1039/d1an01408k>.
311. Tehrani, AKZ, M Amiri, IM Rosado-Mendez, TJ Hall, and H Rivaz. 2021. "Ultrasound Scatterer Density Classification Using Convolutional Neural Networks and Patch Statistics." *IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL* 68 (8): 2697–2706. <https://doi.org/10.1109/TUFFC.2021.3075912>.
312. Tellez-Salazar, WN, O Ovalle-Encinia, D Ramirez-Rosales, XL Ma, HJ Dorantes-Rosales, HA Lara-Garcia, and J Ortiz-Landeros. 2021. "Chemical Synthesis and Evaluation of Co₃O₄/Ce_{0.9}Zr_{0.05}Y_{0.05}O₂-Delta Mixed Oxides for the Catalytic-Assisted Combustion of Soot." *CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE* 234 (April). <https://doi.org/10.1016/j.ces.2021.116443>.
313. Toledo, G, N Ikeno, and E Oset. 2021. "Theoretical Study of the D-0 -> K-Pi(+)-Eta Reaction." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (3). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09058-z>.
314. Torres, A, ML Palmeri, H Feltovich, TJ Hall, and IM Rosado-Mendez. 2021. "Shear Wave Dispersion as a Potential Biomarker for Cervical Remodeling During Pregnancy: Evidence From a Non-Human Primate Model." *FRONTIERS IN PHYSICS* 8 (February). <https://doi.org/10.3389/fphy.2020.606664>.
315. Torres-Moreno, AY, IA Belio-Reyes, S Garcia-Medina, PY Lopez-Camacho, B Millan-Malo, E Rivera-Munoz, and L Bucio. 2021. "Behaviour of Nanocrystalline Tricalcium Silicate-Based Cements at Early Stages of Hydration." *MATERIALS RESEARCH EXPRESS* 8 (3). <https://doi.org/10.1088/2053-1591/abece9>.

316. Vaca, S, O Pilloni, AR Gomez, LN Serkovic-Loli, N Qureshi, and L Oropeza-Ramos. 2021. "Photolithographically-Patterned C-MEMS Graphene by Carbon Diffusion through Nickel." *NANOTECHNOLOGY* 32 (26). <https://doi.org/10.1088/1361-6528/abedee>.
317. Valdes-Hernandez, A, and FJ Sevilla. 2021. "A New Route toward Orthogonality." *JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL AND THEORETICAL* 54 (2). <https://doi.org/10.1088/1751-8121/abcd56>.
318. Vega, LMG de la, LJ Flores, N Nath, and E Peinado. 2021. "Complementarity between Dark Matter Direct Searches and CE Nu NS Experiments in U(1)' Models." *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, no. 9 (September). [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2021\)146](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2021)146).
319. Vega, LMG de la, N Nath, S Nellen, and E Peinado. 2021. "Flavored Axion in the UV-Complete Froggatt-Nielsen Models." *EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C* 81 (7). <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09410-3>.
320. Velarde, C, and A Robledo. 2021. "Statistical Mechanical Model for Growth and Spread of Contagions under Gauged Population Confinement." *PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS* 573 (July). <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.125960>.
321. Viguera-Zuniga, MO, ME Tejeda-del-Cueto, S Mashruk, M Kovalova, CL Ordonez-Romero, and A Valera-Medina. 2021. "Methane/Ammonia Radical Formation during High Temperature Reactions in Swirl Burners." *ENERGIES* 14 (20). <https://doi.org/10.3390/en14206624>.
322. Viner, JJS, LP McDonnell, DA Ruiz-Tijerina, P Rivera, XD Xu, VI Fal'ko, and DC Smith. 2021. "Excited Rydberg States in MoSe₂/WSe₂ Heterostructures." *2D MATERIALS* 8 (3). <https://doi.org/10.1088/2053-1583/ac0296>.
323. Wadkin, LE, S Orozco-Fuentes, I Neganova, M Lako, RA Barrio, AW Baggaley, NG Parker, and A Shukurov. 2021. "OCT4 Expression in Human Embryonic Stem Cells: Spatio-Temporal Dynamics and Fate Transitions." *PHYSICAL BIOLOGY* 18 (2). <https://doi.org/10.1088/1478-3975/abd22b>.
324. Xicohtencatl-Hernandez, N, A Moreno-Ramirez, and G Massillon-JL. 2021. "Electron and Photon Energy Spectra Outside of 6 MV X-Ray Small Radiotherapy Field Edges Produced by a Varian IX Linac." *FRONTIERS IN PHYSICS* 9 (September). <https://doi.org/10.3389/fphy.2021.656922>.
325. Yepez, FAB, MA Ortuzar, ZBFM de Oca, MA Martinez-Carrillo, C Solis, M Rodriguez-Ceja, and ME Ortiz. 2021. "RADIOCARBON DATING OF ARCHAEOLOGICAL MATERIAL RECOVERED FROM THE BASIN OF MEXICO." *RADIOCARBON* 63 (4): 1123–31. <https://doi.org/10.1017/RDC.2021.11>.
326. Zarate-Aldava, L, and AR Botello-Mendez. 2022. "Charge Doping Zirconium Nitride Halide Monolayers." *CHEMICAL PHYSICS LETTERS* 786 (January). <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2021.139128>.
327. Zarate-Reyes, JM, E Flores-Romero, and JC Cheang-Wong. 2022. "Systematic Preparation of High-Quality Colloidal Silica Particles by Sol-Gel Synthesis Using Reagents at Low Temperature." *INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED GLASS SCIENCE* 13 (1): 54–62. <https://doi.org/10.1111/ijag.16108>.
328. Zarate-Reyes, JM, O Sanchez-Dena, E Flores-Romero, JA Peralta-Angeles, JA Reyes-Esqueda, and JC Cheang-Wong. 2021. "Third-Order Nonlinear Optical Response of Ion-Implanted Embedded Arrays of Plasmonic Gold Nanoparticles." *OPTICAL MATERIALS* 111 (January). <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110616>.
329. Zhang, LM, VS Hernandez, CR Gerfen, SZ Jiang, L Zavala, RA Barrio, and LE Eiden. 2021. "Behavioral Role of PACAP Signaling Reflects Its Selective Distribution in Glutamatergic and GABAergic Neuronal Subpopulations." *ELIFE* 10 (January). <https://doi.org/10.7554/eLife.61718>.

ARTÍCULOS CON ARBITRAJE NO EN WEB OF SCIENCE

1. Briceño-Ahumada, Zenaida, J.F.A. Soltero-Martínez, and Rolando Castillo. 2021. "Aqueous Foams and Emulsions Stabilized by Mixtures of Silica Nanoparticles and Surfactants: A State-of-the-Art Review." *Chemical Engineering Journal Advances* 7 (August): 100116. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.100116>.
2. Cetto, Ana María, and José Octavio Alonso Gamboa. 2021. "Calidad Editorial En Revistas Iberoamericanas de Derecho y Jurisprudencia Desde La Perspectiva de Latindex." *REVISTA IUS* 15 (March). <https://doi.org/10.35487/rius.v15i0.2021.767>.
3. Chavarria, A., J. I. Golzarri, and G. Espinosa. 2021. "Radon Dose Determination and Radiological Risk in Some Mexican Caves with CR-39 Detectors." *Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications* 8 (2): 169–75. <https://doi.org/10.15415/jnp.2021.82022>.

4. Vázquez-López, C., O. Del Ángel-Gómez, R. Raya-Arredondo, S. S. Cruz-Galindo, J. I. Golzarri-Moreno, and G. Espinosa. 2021. "Changes of the Neutron Flux of the Nuclear Reactor Triga Mark III Since the Conversion from High to Low ^{235}U Enrichment." *Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications* 8 (2): 149–53. <https://doi.org/10.15415/jnp.2021.82019>.
5. Elena, Montero-Cabrera María, Caraveo-Castro Carmen del Rocío, Méndez-García Carmen Grisela, Mendieta-Mendoza Aurora, Rentería-Villalobos Marusia, and Cabral-Lares Rocío Magaly. 2021. "Determination of ^{234}U and ^{238}U Activities in Soil by Liquid Scintillation and High-Resolution Alpha Spectrometry." *Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications* 8 (2): 115–20. <https://doi.org/10.15415/jnp.2021.82014>.
6. Fujioka, Jorge, Alfredo Gómez Rodríguez, and Áurea Espinosa Cerón. 2021. "EL JUEGO DE LOS ABALORIOS: Del Último Teorema de Fermat a Los Solitones Ópticos: THE GLASS BEAD GAME: From Fermat's Last Theorem to Optical Solitons." *South Florida Journal of Development* 2 (5): 7238–56. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-066>.
7. Zhu, Qi, Andrés R. Botello Méndez, Luhua Cheng, Juan Fajardo Diaz, Emilio Muñoz Sandoval, Florentino López Urias, Jiande Wang, Jean François Gohy, Jean Christophe Charlier, and Alexandru Vlad. 2022. "N doped Carbon Nanotube Sponges and Their Excellent Lithium Storage Performances." *Nano Select* 3 (4): 864–73. <https://doi.org/10.1002/nano.202100206>.
8. Escobar, J. Valentín. 2021. "On Random Walks, Projecting Election Results and Statistical Physics." *Revista Mexicana de Física E* 18 (2 Jul-Dec): 020202. <https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.18.020202>.
9. Lima Flores, A., R. Palomino-Merino, V. M. Castaño, J. I. Golzarri, and G. Espinosa. 2021. "Optimization of the Position of the CR-39 Polycarbonate Sheet Inside the Solid State Track Detector 'Measuring Device' Through Computational Fluid Dynamics Technique." *Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications* 8 (2): 109–14. <https://doi.org/10.15415/jnp.2021.82013>.
10. Columbié-Leyva, Ronald, Ulises Miranda, Alberto López-Vivas, Jacques Soullard, and Ilya G. Kaplan. 2021. "Quantum Mechanical Calculations of High-T $\&$ C $\&$; Fe-Superconductors." *Journal of Quantum Information Science* 11 (02): 84–98. <https://doi.org/10.4236/jqis.2021.112007>.

11. Muciño, Alberto, Sofía Vargas, Nora A. Pérez, Lauro Bucio, and Eligio Orozco. 2021. "The Influence of Fine Aggregates on Portland Cement Mortar Compressive Strength." *Results in Materials* 10 (June): 100182. <https://doi.org/10.1016/j.rinma.2021.100182>.
12. Sevilla, Francisco J., Andrea Valdés-Hernández, and Alan J. Barrios. 2021. "The Underlying Order Induced by Orthogonality and the Quantum Speed Limit." *Quantum Reports* 3 (3): 376–88. <https://doi.org/10.3390/quantum3030024>.

MEMORIAS IN EXTENSO

1. Díaz Martínez VD; Ambrosio Macías NI; Murrieta Rodríguez T; Crystals Used in PET/PEM Detectors, XVI Mexican Symposium on Medical Physics, 10, México, 2021
2. Ferrer BR; Gomez Solano JR; Vásquez Arzola A; Transición activa térmicamente de partículas Brownianas en fluidos viscoelásticos, XXXIV Congreso Nacional de Termodinámica, 10, México, 2021
3. Flores Mancera MA; Massillon G; Characterization of a high-resolution optical CT scanner for 3D gel dosimetry, XVI Mexican Symposium on Medical Physics, 10, México, 2021
4. García Contreras LA; Flores Flores JO; Chávez Carvayar JA; Arenas Alatorre JA; Síntesis y caracterización de nanoestructuras 1d- TiO_2 /nohojas de MoS_2 para su aplicación en fotocatalisis heterogénea, SOMIXXXV Congreso de Instrumentación y 1er Simposio Nacional de Biosensores, 10, México, 2021
5. Hernández Cordero LL; Vásquez Arzola A; Murrieta Rodríguez T; Alva Sánchez H; Subsurface Laser Engraving to Pixelate Scintillation
6. Jáuregui R; Sobre las propiedades mecánicas de la luz, XXIX Escuela de Verano en Física, 6, México, 2021
7. Ley Koo E; Fundamentos Comunes de Electromagnetismo y Mecánica Cuántica, XXVIII Escuela de Verano de Física, 7, México, 2021
8. Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; Alva Sánchez H; Depth of Interaction in Monolithic Scintillators for Positron Emission Tomography, XVI Mexican Symposium on Medical Physics, 10, México, 2021

9. Morón Fernández J; Martínez Dávalos A; Alva Sánchez H; Rodríguez Villafuerte M; Scatter and Attenuation Effects in a PEM System, XVI Mexican Symposium on Medical Physics, 10, México, 2021
10. Volke Sepúlveda K; Muelas Hurtado RF; Luis Ealo J; Structuring acoustic fields for particle manipulation, SPIE Optics + Photonics 2021: Optical Trapping and Optical Micromanipulation XVIII, 8, Estados Unidos de América, 2021
11. Zapien Campos B; Alva Sánchez H; Rodríguez Villafuerte M; Herrera Martínez F; Martínez Dávalos A; Monte Carlo modelling of kV and MV imaging systems of the Varian True Beam STx Linac, XVI Mexican Symposium on Medical Physics, 10, México, 2021

LIBROS

1. Cetto Kramis Ana María Beatriz; Casado Alberto; Karl Hess; Valdes Hernández Andrea; *Towards a local realist view of the quantum phenomenon*, Primera, Suiza, 2021

CAPITULOS EN LIBROS

1. Cortés Valtierra América Alejandra, La evolución de las bases de datos bibliográficas Visibilidad y métricas a través del portal Biblat, 1a, Universidad Autónoma de Querétaro, México, 2021, ISBN:978-607-513-562-5
2. Ruvalcaba Sil José Luis, Estudio No Destructivo por Fluorescencia de Rayos X in situ de los Niños Dios del Convento de San Bernardo: El Niño Hallado y El Niño de las Suertes y el Agustín, 1a, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 2021, ISBN:9786075395203 ebook
3. Ruvalcaba Sil José Luis, Extracted Objects: Metals from the Sacred Cenote at Chichen Itza, 1a, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Estados Unidos de América, 2021, ISBN:9780884024699
4. Miranda Martín del Campo Javier, Solís Rosales Corina, 14C como trazador de quema de biomasa en México, 1a, Atena Editora, Brasil, 2021, ISBN:978-65-5706-745-1
5. Sánchez Ochoa Francisco, Heterojunctions of armchair graphene nanoribbons, 1a, Reino Unido, 2021, ISBN:978-1-83916-265-7
6. Cetto Kramis Ana María Beatriz, Towards a local realist view of the quantum phenomenon. Editorial article., 1a, Frontiers, Suiza, 2021, ISBN 978-2-88966-641-6

7. Cetto Kramis Ana María Beatriz, Connecting two stochastic theories that lead to quantum mechanics, 1a, Frontiers, Suiza, 2021, ISBN 978-2-88966-641-6
8. Cetto Kramis Ana María Beatriz, El Museo de la Luz, 1a, México, 2021
9. Pérez Ramírez J. Guadalupe, En busca del posible origen de la cerámica Engobe naranja grueso: una propuesta mediante microscopía electrónica de barrido con espectroscopia por dispersión de energía (MEB-EDS), fluorescencia de rayos x portátil (FRXp) y difracción de rayos x (DRX), 1a, El Colegio Mexiquense, México, 2021, ISBN:978-607-8509-85-0
10. Pérez Ramírez J. Guadalupe, Uso de materia prima local en la alfarería recuperadas en Santa Cruz Atizapán: análisis mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), difracción de rayos x (DRX) y fluorescencia de rayos x portátil (FRXP), 1a, El Colegio Mexiquense, México, 2021, ISBN:978-607-8509-85-0
11. Reyes Gasga José, Human tooth enamel, a sophisticated material, Switzerland AG, Suiza, 2021, ISBN: 978-3030762827
12. Riveros Rotgé Héctor Gerardo, El Placer asociado a un trabajo bien hecho, 1a, México, 2021, ISBN: ebook
13. Mateos Trigos José Luis, Characterizing Human Mobility Patterns: A Case Study of Mexico City, Springer The Urban Book Series, Alemania, 2021, ISBN:978-981-15-8982-9

ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

1. Barrera y Pérez Rubén Gerardo, Física de Moiré, CONACyT, noviembre, 2021
2. Barrio Paredes Rafael A., Estrategias de vacunación contra la pandemia en México, revista Ciencia y cultura C2, enero, 2021.
3. Camacho Guardian Arturo, Aprendamos juntos. La Segunda Revolución Cuántica: La Llegada de la Era Cuántica, Cultura Colectiva, noviembre, 2021.
4. Camacho Guardian Arturo, Ion Microscopy Goes Quantum, American Physical Society, febrero, 2021.
5. Cordero Borboa Adolfo, Referencias Recientes para la Historia de la Investigación Científica en el Departamento de Estado Sólido del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México. Segunda parte, Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, A.C., diciembre, 2021.

6. Cortés Pérez Paola, Lancic-UNAM analiza piezas arqueológicas en el MAX, UNIVERSO: Sistema de noticias de la UV, diciembre, 2021.
7. De la Peña Luis, Ciencia y Humanidades en la Universidad del Siglo XXI, Revista Ibero, diciembre, 2021.
8. De la Peña Luis, El Primer Congreso Latinoamericano de Física, Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, septiembre, 2021.
9. Flores Fuentes Sofía, El camino más florido, Revista de la Universidad de México, diciembre, 2021.
10. Gamboa Eduardo, Medina Villalobos Jesus, Solís Corina, Recientes fechamientos en la Casa de los Pilares, Coordinación Nacional de Arqueología del INAH, abril, 2021.
11. José Luis Mateos Trigos, Los sistemas complejos y el Premio Nobel de Física 2021, Gaceta UNAM, octubre, 2021.
12. López Patricia, Ciencia de redes al servicio fiscal, Gaceta UNAM, febrero, 2021.
13. López Patricia, Nebulosas energizadas, origen de rayos gamma, UNAM, México, mayo, 2021.
14. Pineda Zorrilla Carlos Francisco, Detecta UNAM a sectores con mayor evasión fiscal en México mediante estudio de ciencia de redes e inteligencia artificial, Revista Consultorio Fiscal, febrero, 2021.
15. Pineda Zorrilla Carlos Francisco, Evasión tributaria, análisis de redes, Revista Consultorio Fiscal, febrero, 2021.
16. Reyes Gasga José, Estudio del esmalte dental humano por microscopía electrónica, Revista Padi del ICBI, diciembre, 2021.
17. Riveros Roge Gerardo, acerca de la línea 12 del metro, Voces México, mayo, 2021.
18. Riveros Roge Gerardo, Con sensores remotos detectan autos contaminantes, Voces México, mayo, 2021.
19. Riveros Roge Gerardo, Covid 19 está creciendo a un ritmo alarmante, Voces México, agosto, 2021.
20. Riveros Roge Gerardo, Covid 19, Análisis de los Datos, Voces México, agosto, 2021.
21. Riveros Roge Gerardo, Covid 19: aprendamos de los hechos, Voces México, junio, 2021.
22. Riveros Roge Gerardo, Covid 19: avances en su desarrollo, Voces México, marzo, 2021.
23. Riveros Roge Gerardo, Covid: somos ejemplo para el mundo, Voces México, marzo, 2021.
24. Riveros Roge Gerardo, Educación en Finlandia y Singapur, Voces México, abril, 2021.

25. Riveros Roge Gerardo, Eficacia de las Vacunas Covid, Voces México, noviembre, 2021.
26. Riveros Roge Gerardo, Exceso de mortalidad Covid 19, Voces México, abril, 2021.
27. Riveros Roge Gerardo, Inundaciones en la ciudad de México y Uru-churtu, Voces México, mayo, 2021.
28. Riveros Roge Gerardo, La triste historia del fracaso del hoy no circula, voces de México, mayo, 2021.
29. Riveros Roge Gerardo, secretaria de Salubridad si tiene información sobre vacunas Covid, Voces México, octubre, 2021.
30. Riveros Roge Gerardo, Venta de gasolina Pemex 2020, Voces México, marzo, 2021.
31. Romero Laura, Identifican materiales de la máscara de la Reina Roja, Gaceta UNAM, enero, 2021.
32. Tehuacanero Cuapa Samuel, Magaña Zavala Carlos, Arenas Alatorre Jesus, Noguez Garrido Ana Cecilia, Cubrebocas de fabricación casera con tela poliéster soccer, Unidad multidisciplinaria de atención integral en salud para la comunidad de la FCPYS UNAM, agosto, 2021.
33. Tehuacanero Cuapa Samuel, Magaña Zavala Carlos, Arenas Alatorre Jesus, Noguez Garrido Ana Cecilia, Desarrolla Física cubrebocas eficaz. Gaceta UNAM, mayo, 2021.

REPORTES TÉCNICOS

1. Cruz Morales Jorge Israel, Manual de operación de control de temperatura. Laboratorio de Fotónica de Geles, Solicitado por: Dr. Jorge García Macedo, ASIF, No. 652, IFUNAM, 2021.
2. Lara Velázquez Jesus Armando, Manual de Operación del Sistema de Lentes Magnéticas, IFUNAM, 2021.
3. Martínez Mendoza Fernando Javier, Análisis de vulnerabilidades IFUNAM, IFUNAM, 2021.
4. Martínez Mendoza Fernando Javier, Silva Domínguez Victoria Pamela, Documento de Seguridad de Protección de Datos Personales IFUNAM, IFUNAM, 2021.
5. Miranda Javier, Pineda Juan Carlos, Reynoso Cruces Salvador, Análisis de muestras de material para fuegos artificiales utilizando Fluorescencia de rayos X (XRF), IFUNAM, 2021.

6. Murrieta Rodríguez Tirso, Lara Camacho Víctor M., Pruebas de desempeño del sistema de adquisición de datos DAQ288 del PEM-IFUNAM, FEO92, 2021.
7. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras de carbonatos con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, IFUNAM, 2021.
8. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, procedentes de Yucatán, IFUNAM, 2021.
9. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, procedentes de Colombia, IFUNAM, 2021.
10. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, procedentes de Chihuahua, IFUNAM, 2021.
11. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, procedentes de Guerrero, IFUNAM, 2021.
12. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, noviembre, número de páginas 9, IFUNAM, 2021.
13. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, noviembre, número de páginas 7, IFUNAM, 2021.
14. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, diciembre, número de páginas 4, IFUNAM, 2021.
15. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, diciembre, número de páginas 15, IFUNAM, 2021.
16. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, diciembre, número de páginas 32, IFUNAM, 2021
17. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, diciembre, número de páginas 6, IFUNAM, 2021
18. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, noviembre, número de páginas 13, IFUNAM, 2021
19. Solís Rosales Corina, Rodríguez Ceja María Guadalupe, Huerta Hernández Arcadio, Reporte de datación de muestras orgánicas con 14C por Espectrometría de Masas con Aceleradores, diciembre, número de páginas 7, IFUNAM, 2021
20. Tehuacanero Cuapa Samuel, Rodríguez Gómez Arturo, Análisis por microscopía electrónica de barrido de emisión de campo, de 9 muestras proporcionadas por la Universidad Autónoma de Querétaro, IFUNAM, 2021.
21. Tehuacanero Cuapa Samuel; Aguilar Franco Manuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, Análisis elemental por espectroscopía de rayos X de energía dispersa (EDS) en microscopio por emisión de campo: JSM-7800 FEG, de 6 muestras proporcionadas por la empresa PROBIOMED, S.A. de C.V, IFUNAM, 2021.
22. Tehuacanero Cuapa Samuel; Aguilar Franco Manuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, Análisis de sedimentos por microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectroscopía de energía dispersiva EDS, servicio externo para la universidad de Andrés Bello Chile, IFUNAM, 2021.
23. Tehuacanero Cuapa Samuel; Hernández Reyes Roberto; A. Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-08 Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Campus Morelos. Dra. Edna Vélez, IFUNAM, 2021.
24. Tehuacanero Cuapa Samuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-11 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edgar Tututi, IFUNAM, 2021.
25. Tehuacanero Cuapa Samuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-10 SICOR. Ismael Valois, IFUNAM, 2021.

26. Tehuacanero Cuapa Samuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-07 SICOR. Ismael Valois, IFUNAM, 2021.
27. Tehuacanero Cuapa Samuel; Hernández Reyes Roberto; Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-06 Ingeniería Petrolera UNAM. Dr. Ana Paulina Gómora, IFUNAM, 2021.
28. Tehuacanero Cuapa Samuel; Roberto Hernández Reyes; Rodríguez Gómez Arturo, EXT-LCM-05 TECSIQUIM, S.A. DE C.V. Sofia Rodríguez, IFUNAM, 2021.

ANEXO C

CURSOS IMPARTIDOS

LICENCIATURA 2021-2

1. Acosta Sánchez Luis Armando, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Aguilar Salazar Saúl, Introducción a la Acústica Contemporánea, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Alva Sánchez Héctor, Interacción de Radiación con Materia, Física Biomédica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Andrade Ibarra Eduardo, Introducción a la Física Nuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Belmont Moreno Ernesto José María de la Salette, Laboratorio de electromagnetismo, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Besprosvany Fridzon Jaime, Física Nuclear y Subnuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Bunge Molina Carlos Federico, Introducción a la Física Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
8. Bunge Molina Carlos Federico, Trabajo de Investigación II, Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Cañetas Ortega Jaqueline Rafaela D; Geometría Analítica II, Física, Matemáticas, Ciencias de la Computación y Actuarial, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
10. Cetto Kramis Ana María Beatriz, Mecánica Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
11. Chávez Lomelí Efraín Rafael, Temas selectos de física nuclear II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. Cordero Borboa Adolfo Ernesto, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

13. Cruz Manjarrez Flores Alonso Héctor de Jesús, Laboratorio Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
14. De La Peña Auerbach Luis Fernando, Mecánica cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
15. De Lucio Morales Oscar Genaro, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
16. Del Castillo Mussot Marcelo, Temas Selectos de Termodinámica y Física Estadística I, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
17. Escobar Sotomayor Juan Valentín, Física Estadística, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
18. Espinosa Avila Eduardo, Inteligencia Artificial, Ingeniería en Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Flores Fuentes Sofía, Seminario de integración de estrategias de comunicación visual II, Diseño y Comunicación Visual, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México.
20. Flores Fuentes Sofía, Seminario III (Divulgación y comunicación pública de la ciencia), Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Flores Fuentes Sofía, Taller de comunicación social, Diseño y Comunicación Visual, Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Flores Romero Erick, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
23. Fujioka Rojas Jorge, Solitones Ópticos (Tem. Sel. Op. II), Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
24. García Macedo Jorge Alfonso, Física Estadística, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
25. Garzón Sosa Ignacio Luis, Temas Selectos de Física de Materiales I: Nanociencia y Nanotecnología, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
26. Gleason Villagrán Roberto José Raúl, Laboratorio de Física, Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
27. Gutiérrez Arenas Rodrigo Alejandro, Sistemas de Comunicaciones, Ingeniería en Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
28. Huerta Hernández Arcadio, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
29. Lara García Hugo Alberto, Mecánica Vectorial, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
30. Lara Velázquez Jesús Armando, Laboratorio de electromagnetismo, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
31. León Vargas Hermes, Física Nuclear y Subnuclear, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
32. Ley Koo Eugenio, Electromagnetismo II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
33. López Pineda Eduardo, Seguridad Radiológica, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
34. López Suárez Alejandra, Temas Selectos de Física de Radiaciones I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Luque Ceballos Jonathan Casildo, Métodos numéricos, Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Sinaloa.
36. Magaña Solís Luis Fernando, Electromagnetismo I, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
37. Méndez García Carmen Grisel, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
38. Méndez García Carmen Grisel, Taller de Investigación en Ciencias de la Tierra Sólida I, Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
39. Michaelian Pauw Karo, Termodinámica del Origen y Evolución de la Vida, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
40. Miranda Martín Del Campo Javier, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
41. Miranda Martín Del Campo Javier, Temas Selectos de Física Atómica y Molecular II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
42. Monsiváis Galindo Guillermo, Álgebra Lineal, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

43. Montemayor Aldrete Jorge Antonio, Termodinámica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
44. Morales Morales Juan Gabriel, Laboratorio de Física, Ingeniería Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
45. Moreno Yntriago Fernando Matías, Mecánica Cuántica, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
46. Oliver Y Gutiérrez Alicia María, Electromagnetismo I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
47. Ordóñez Romero César Leonardo, Medios de Transmisión, Ingeniería en Telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
48. Pérez López Luis Antonio, Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
49. Pérez Ramírez J. Guadalupe, Temas selectos de la Física Computacional I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
50. Pérez Vielma Maira Gloria, Laboratorio de Instrumentación Virtual, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
51. Pineda Santamaría Juan Carlos, Laboratorio Fundamentos de Espectroscopia, Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
52. Poveda Cuevas Freddy Jackson, Introducción a la Física Atómica y Molecular, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
53. Ramos Sánchez Saúl Noé, Relatividad, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
54. Reyes Cervantes Juan Adrián, Dinámica de medios deformables, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
55. Reyes Esqueda Jorge Alejandro, Biofotónica, Física Biomédica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
56. Reyes Esqueda Jorge Alejandro, Temas Selectos de Óptica I: Óptica no lineal y plasmónica: Nanofotónica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
57. Rickards Campbell Jorge Eduardo, Introducción a la Física de Radiaciones, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
58. Rivera Hernández Margarita, Laboratorio de Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
59. Rodríguez Ceja María Guadalupe, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
60. Rodríguez Gómez Arturo, Introducción a la Física Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
61. Romero Rochín Víctor Manuel, Termodinámica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
62. Sahagún Sánchez Daniel, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
63. Schabes Retchkiman Pablo Samuel, Laboratorio de Óptica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
64. Seman Harutinian Jorge Amin, Física Atómica y Materia Condensada, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
65. Solís Atala Miguel Ángel, Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
66. Solís Rosales Corina, Curso de Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
67. Vargas Magaña Mariana, Laboratorio de Física Contemporánea, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
68. Vázquez Fonseca Gerardo Jorge, Mecánica Vectorial, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
69. Vázquez Jáuregui Eric, Física nuclear and subnuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
70. Villagómez Ojeda Carlos Javier, Laboratorio de Electrónica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
71. Volke Sepúlveda Karen Patricia, Óptica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

LICENCIATURA 2022-1

1. Aguilar Salazar Saúl, Laboratorio de Electrónica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Andrade Ibarra Eduardo, Introducción a la Física Nuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Arenas Alatorre Jesús Ángel, Temas Selectos de óptica I (Microscopía Electrónica), Física, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Belmont Moreno Ernesto José María de la Salette, Laboratorio de electromagnetismo, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Besprosvany Fridzon Jaime, Física Nuclear y Subnuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Bunge Molina Carlos Federico, Introducción a la Física Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Caballero Benítez Santiago Francisco, Física Atómica y Materia Condensada, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
8. Camarillo García Enrique, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Cañetas Ortega Jaqueline Rafaela D; Geometría Analítica II, Física, Matemáticas, Ciencias de la Computación y Actuarial, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
10. Castillo Caballero Rolando Crisóstomo, Física Estadística, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
11. Cetto Kramis Ana María Beatriz, Mecánica Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. Cheang Wong Juan Carlos, Física Contemporánea, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
13. Cordero Borboa Adolfo Ernesto, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
14. Cruz-Manjarrez Flores-Alonso Héctor de Jesús, Laboratorio Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
15. De la Macorra Pettersson Moriel Axel Ricardo, Cosmología Física, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
16. De La Peña Auerbach Luis Fernando, Mecánica cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
17. De Lucio Morales Oscar Genaro, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
18. Del Castillo Mussot Marcelo, Temas Selectos de Termodinámica y Física Estadística I, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Escobar Sotomayor Juan Valentín, Física Estadística, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
20. Espinosa Ávila Eduardo, Paradigmas y Programación para Ciencia de Datos, Ciencia de Datos, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Espinoza Hernández María Catalina, Matemáticas Avanzadas de la Física, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Esquivel Sirvent Raúl Patricio, Practica Profesional Supervisada, Física Biomédica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
23. Esquivel Sirvent Raúl Patricio, Temas selectos de acústica, Física, Posgrado en Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
24. Flores Romero Erick, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
25. García Bucio María Angélica, Mecánica Vectorial, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
26. García Macedo Jorge Alfonso, Física Contemporánea Rotativa, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
27. García y Calderón Gastón Daniel, Temas Selectos de Física Matemática y Teórica I: Decaimiento Cuántico y los Postulados de la Mecánica Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
28. Garzón Sosa Ignacio Luis, Temas Selectos de Física de Materiales I: Nanociencia y Nanotecnología, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
29. Gleason Villagrán Roberto José Raúl, Laboratorio de Física, Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

30. Gómez Rodríguez Alfredo, Álgebra lineal, Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
31. Gómez Solano Juan Rubén, Física Estadística, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
32. Gutiérrez Arenas Rodrigo Alejandro, Sistemas de Comunicaciones, Ingeniería en Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
33. Huerta Hernández Arcadio, Laboratorio de Física Contemporánea I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
34. Lara García Hugo Alberto, Física Contemporánea, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Lara Velázquez Jesús Armando, Laboratorio de electromagnetismo, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
36. Ley Koo Eugenio, Métodos Matemáticos de la Física, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
37. López Pineda Eduardo, Seguridad Radiológica, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
38. López Suárez Alejandra, Temas Selectos de Física de Radiaciones I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
39. Magaña Solís Luis Fernando, Electromagnetismo II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
40. Márquez Correo Francisco Javier, Instrumentación, Ingeniería Mecatrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
41. Márquez Correo Francisco Javier, Sistemas Electrónicos Lineales, Ingeniería Mecatrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
42. Menchaca Rocha Arturo Alejandro, Física nuclear y subnuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
43. Méndez García Carmen Grisela, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
44. Méndez García Carmen Grisela, Taller de Investigación en Ciencias de la Tierra Sólida I, Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
45. Miramontes Vidal Octavio Reymundo, Física Biológica, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
46. Miramontes Vidal Octavio Reymundo, Física no Lineal y Sistemas Complejos I, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
47. Miranda Martín del Campo Javier, Laboratorio de Electromagnetismo, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
48. Monsiváis Galindo Guillermo, Álgebra Lineal, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
49. Montemayor Aldrete Jorge Antonio, Termodinámica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
50. Morales Morales Juan Gabriel, Laboratorio de Física, Ingeniería Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
51. Moreno Yntriago Fernando Matías, Mecánica Cuántica, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
52. Oliver y Gutiérrez Alicia María, Electromagnetismo I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
53. Ordóñez Romero César Leonardo, Medios de Transmisión, Ingeniería en Telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
54. Orozco Mendoza Eligio Alberto, Laboratorio de Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
55. Pérez López Luis Antonio, Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
56. Pérez Ramírez J. Guadalupe, Temas selectos de la Física Computacional I, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
57. Pineda Santamaría Juan Carlos, Laboratorio Fundamentos de Espectroscopia, Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
58. Pineda Zorrilla Carlos Francisco, Temas Selectos de Física Matemática y Teórica III, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
59. Poveda Cuevas Freddy Jackson, Mecánica Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

60. Ramos Sánchez Saúl Noé, Relatividad, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
61. Rickards Campbell Jorge Eduardo, Introducción a la Física de Radiaciones, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
62. Rodríguez Ceja María Guadalupe, Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
63. Rodríguez Fernández Luis, Física Contemporánea, Física, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
64. Rodríguez Fernández Luis, Mecánica Vectorial, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
65. Rodríguez Gómez Arturo, Introducción a la Física Cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
66. Rodríguez Villafuerte Mercedes, Imagenología Biomédica, Física Biomédica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
67. Rodríguez Zepeda Rosalío Fernando, Física Estadística, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
68. Ruvalcaba Sil José Luis, Arqueometría, Ciencias de la Tierra, Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México.
69. Sahagún Sánchez Daniel, Óptica Clásica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
70. Seman Harutinian Jorge Amin, Física Atómica y Materia Condensada, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
71. Solís Atala Miguel Ángel, Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
72. Solís Rosales Corina, Curso de Laboratorio de Física Contemporánea II, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
73. Toledo Sanchez Genaro, Física nuclear y subnuclear, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
74. Trejo Luna Rebeca, Geometría Analítica II, Actuarial, Física, Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
75. Valdés Hernández Andrea, Introducción a la física cuántica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
76. Vargas Magaña Mariana, Laboratorio de Física Contemporánea, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
77. Vásquez Arzola Alejandro, Interacción de la radiación con la materia, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
78. Vázquez Fonseca Gerardo Jorge, Fenómenos Colectivos, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
79. Villagómez Ojeda Carlos Javier, Laboratorio de Electrónica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
80. Volke Sepúlveda Karen Patricia, Óptica, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
81. Zárate Colín José Antonio, Laboratorio de electromagnetismo, Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

MAESTRIA 2021-2

1. Acosta Sánchez Luis Armando, Temas Selectos: Investigación Contemporánea en GAEN, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Alfaro Molina José Rubén, Curso Propedéutico de Mecánica Cuántica, Posgrado en Astrofísica, Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Arenas Alatorre Jesús Ángel, Microscopia Electrónica I, Posgrado en Ciencias Médicas Odontológicas y de la Salud, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Barrón Palos Libertad, Investigación Contemporánea en GAEN, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Barrón Palos Libertad, Reacciones nucleares, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Bogireddy Naveen Kumar, Temas selectos de materiales, Física, Posgrado en Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
7. Brandan Siqués María Ester, Física de la Radioterapia, Maestría en Ciencias (Física Médica), Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
8. Caballero Benítez Santiago Francisco, Métodos de Simulación Computacional para Sistemas Cuánticos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Casanova González Edgar, Seminario Monográfico. Temas selectos monográficos. Interpretación de estudios materiales en arqueología, Posgrado en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
10. Courtoy Aurore Marie Pascale Nicole, Interacciones fuertes, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
11. Crespo Sosa Alejandro, Termodinámica de materiales, Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. Díaz Guerrero Gabriela Alicia, Temas Selectos Materiales Cerámicos: Nanopartículas de metales y óxidos: Síntesis, caracterización y aplicaciones catalíticas, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
13. García Naumis Gerardo, Estado Solido Avanzados, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
14. Grabski Varlen, Estudios de detectores de radiación en base de materiales de centello, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
15. Herrera Becerra Raúl, Caracterización de Nanomateriales: teoría y práctica, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.
16. López Pineda Eduardo, Laboratorio de Dosimetría, Maestría en Ciencias (Física Médica), Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
17. Massillon Guerda, Laboratorio de Dosimetría, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
18. Mitrani Viggiano Alejandro, Seminario Monográfico – Temas selectos monográficos. Subtema: Interpretación de estudios materiales en arqueología, Maestría y Doctorado en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras - Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Mondragón Ceballos Myriam, Métodos Numéricos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
20. Paredes Gutiérrez Rosario, Introducción a los fenómenos cuánticos de muchos cuerpos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Paris Mandoki Asaf, Física Atómica y de Láseres, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Paris Mandoki Asaf, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
23. Pérez Riascos Alejandro, Procesos Estocásticos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
24. Pirruccio Giuseppe, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

25. Poveda Cuevas Freddy Jackson, Mecánica Cuántica I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
26. Reyes Cervantes Juan Adrián, Elasticidad, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
27. Reyes Gasga José, Microscopía Electrónica Avanzada, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
28. Rivera Hernández Margarita, Introducción a la fisicoquímica de superficies, Posgrado en Ciencias Físicas, Posgrado en Ciencias Químicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
29. Rodríguez Gómez Arturo, Física Moderna, Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.
30. Rodríguez Villafuerte Mercedes, Física de la Imagen Radiológica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
31. Ruiz Trejo César Gustavo, Protección Radiológica, Física Médica, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
32. Ruvalcaba Sil José Luis, Seminario Monográfico. Temas selectos monográficos. Interpretación de estudios materiales en arqueología, Posgrado en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
33. Sevilla Pérez Francisco Javier, Mecánica Cuántica I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
34. Sevilla Pérez Francisco Javier, Temas selectos de matemáticas discretas I: Redes y Sistemas Complejos, Posgrado en Ciencias Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Solís Rosales Corina, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
36. Valdés Hernández Andrea, Mecánica Cuántica I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

MAESTRIA 2022-1

1. Alfaro Molina José Rubén, Curso Propedéutico de Mecánica Cuántica, Posgrado en Astrofísica, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Alfaro Molina José Rubén, Problemas contemporáneos de Astrofísica de Altas Energías, Posgrado en Astrofísica, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Alva Sánchez Héctor, Temas Selectos de la Física de la Imagen Molecular, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Barrio Paredes Rafael Ángel, Física Estadística, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Boyer Denis Pierre, Curso propedéutico Termodinámica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Bucio Galindo Lauro, Estructura de los Materiales, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Camarillo García Enrique, Estado Sólido, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
8. Casanova González Edgar, Seminario de Metodología, Temas Selectos de Metodología Caracterización de Materiales Arqueológicos I, Maestría en Estudios Mesoamericanos, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Castillo Caballero Rolando Crisóstomo, Física Estadística, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
10. Courtoy Aurore Marie Pascale Nicole, Estructura Nuclear y Hadrónica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
11. Courtoy Aurore Marie Pascale Nicole, Investigación Contemporánea en GAEN, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. Crespo Sosa Alejandro, Termodinámica de materiales, Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.

13. Díaz Guerrero Gabriela Alicia, Temas Selectos Materiales Cerámicos: Nanopartículas de metales y óxidos: Síntesis, caracterización y aplicaciones catalíticas, Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
14. Flores Romero Erick, Fundamentos de Fotónica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
15. Grabski Varlen, Estudios de detectores de radiación en base de materiales de centello, Posdoctorado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
16. Herrera Becerra Raúl, Caracterización de Nanomateriales: teoría y práctica, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.
17. León Vargas Hermes, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
18. López Pineda Eduardo, Laboratorio de Dosimetría, Maestría en Ciencias (Física Médica), Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
19. Martínez Dávalos Arnulfo, Introducción a la Instrumentación y Señales, Maestría en Ciencias (Física Médica), Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
20. Massillon Guerda, Laboratorio de Dosimetría, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
21. Mateos Trigos José Luis, Redes Complejas, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Méndez García Carmen Grisel, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
23. Mitrani Viggiano Alejandro, Seminario de Metodología-Arqueología mesoamericana. Caracterización de materiales arqueológicos I, Posgrado en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
24. Mondragón Ceballos Myriam, Astropartículas, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
25. Murrieta Rodríguez Tirso, Introducción a la Instrumentación y Señales, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
26. Peinado Rodríguez Eduardo, Cosmología de neutrinos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
27. Pineda Zorrilla Carlos Francisco, Taller computacional de series de tiempo e información cuántica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
28. Pirruccio Giuseppe, Laboratorio Avanzado, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
29. Poveda Cuevas Freddy Jackson, Propedéutico de Mecánica Clásica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
30. Reyes Gasga José, Microscopía Electrónica Avanzada, Posgrado en Ciencia de Materiales, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
31. Rivera Hernández Margarita, Introducción a la fisicoquímica de superficies, Posgrado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
32. Robledo Nieto Alberto, Física Estadística I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
33. Rodríguez Gómez Arturo, Física Moderna, Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.
34. Romero Rochín Víctor Manuel, Introducción a los Fenómenos Cuánticos de Muchos Cuerpos, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Ruiz Tijerina David Ángel, Teoría de muchos cuerpos en materia condensada [MaCoN], Posgrado en Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
36. Ruvalcaba Sil José Luis, Seminario de Metodología, Arqueología Mesoamericana, Caracterización de materiales arqueológicos I, Maestría en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
37. Sánchez Ochoa Francisco, Estructura Electrónica de los Materiales, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

38. Sandoval Espinosa Andrés, Astropartículas, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
39. Santamaría Ortiz Rubén, Tema Selecto: métodos de estructura electrónica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
40. Santamaría Ortiz Rubén, Temas Selectos: dinámica molecular, Posgrado en Química, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
41. Sevilla Pérez Francisco Javier, Mecánica Cuántica I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
42. Sevilla Pérez Francisco Javier, Temas selectos de matemáticas discretas I: Redes y sistemas complejos II, Posgrado en Ciencias Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
43. Solís Rosales Corina, Laboratorio Avanzado, Maestría en Ciencias (Física), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
44. Soullard Saintrais Jacques Andre Claude, Electrodinámica Clásica, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
45. Torres Labansat Manuel, Electrodinámica Clásica I, Maestría en Ciencias (Física), Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
46. Valdés Hernández Andrea, Mecánica Cuántica I, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
47. Vargas Magaña Mariana, Métodos de Estadística y computación en Cosmología, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
48. Vásquez Arzola Alejandro, Óptica de Fourier, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
49. Vázquez Jáuregui Eric, Métodos de la Física Experimental de Altas Energías, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.
50. Villarreal Luján Carlos, Sistemas dinámicos y redes complejas en Biomedicina, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

ANEXO D

TESIS

LICENCIATURA

1. Alejandro Hernández Fuentes, Análisis estadístico de secuencias aleatorias y melódicas por género musical, Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Ciencias, Marcelo del Castillo Mussot (Director).
2. Aline Itzel Hernández Sánchez, Estudio y análisis de contaminantes radiológicos en aguacate, por métodos nucleares., Licenciatura en Química de Alimentos, Facultad de Química, Guillermo Cirano Espinosa García (Director).
3. Andrés Gutiérrez Valdés, Estudio de transiciones hiperfinas en un gas cuántico de litio, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Jorge Amin Seman Harutinian (Director).
4. Ashanti Yoselin Martínez Morales, Estudio de la Hidratación de Cementos Tipo Portland Mediante Indentación Instrumentada y Calorimetría Semiadiabática, Ingeniería Química, Facultad de Química, Eligio Alberto Orozco Mendoza (Director).
5. Bernardo Fuentes Pérez, Sistema de suspensión y amortiguamiento de corrientes de Eddy para un microscopio de efecto túnel (STM), Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Carlos Javier Villagómez Ojeda (Director).
6. Brenda Aranza Suárez Palma, Fotodegradación de rodamina B empleando TiO₂ dopado con Pt y Au, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Jorge Alfonso García Macedo (Director).
7. Brenda Izamar Tapia Benavides, Explorando las estructuras del Universo: el algoritmo de Reconstrucción en galaxias de eBOSS, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Mariana Vargas Magaña (Directora).
8. Carlos Josafat Cordero Silis, Caracterización de aminoácidos mediante el cálculo computacional de índices de quiralidad, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Ignacio Luis Garzón Sosa (Director).
9. Claudio Salomón Nahmad Arcaraz, Explorando la dinámica de energía oscura con mediciones cosmológicas, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Axel Ricardo de la Macorra Pettersson Moriel (Director).

10. Derian Leonel Serrano Juárez, Medición de secciones eficaces de producción de Rayos X L por impacto de protones en Sr, Y, Zr, Nb y Mo, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Javier Miranda Martín del Campo (Director).
11. Deyanira de la Peña Peña, Desarrollo y caracterización de arreglos ordenados de nanoestructuras metálicas usando la técnica de litografía por nanoesferas, Licenciatura en ingeniería Física, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Juan Carlos Cheang Wong (Director).
12. Frida Concepción Fuentes Gama, Estudio y análisis de contaminantes radiológicos en uvas y vinos de mesa, por métodos nucleares, Licenciatura en Química de Alimentos, Facultad de Química, Guillermo Cirano Espinosa García (Director).
13. Gerardo Rojas López, Determinación del Cociente Isotópico $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ en Material Particulado PM_{2.5} como trazador de intercambios atmosféricos, Licenciatura en Ingeniería Química, Facultad de Química, Carmen Grisela Méndez García (Directora).
14. Ilean Zitlall Aguilar Elguea, Redes complejas reguladoras en el estudio de procesos de diferenciación celular de linfocitos T CD4, Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Carlos Villarreal Luján (Director).
15. Irene Guadalupe Quiterio Pérez, Simulación de dispersión ultrasónica de microesferas viscoelásticas, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Raúl Patricio Esquivel Sirvent (Director).
16. Irvin Manelick Hernández Román, Acción efectiva irreducible a 2 partículas en el gas denso de neutrinos, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, María Catalina Espinoza Hernández (Directora).
17. Isaac Soltero Ochoa, Localización de excitones por patrones de moiré en heteroestructuras bidimensionales de dicalcogenuros de metales de transición, Licenciatura en Física y Matemáticas, Escuela Superior de Física y matemáticas, David Ángel Ruiz Tijerina (Director).
18. Jennifer Meneses Rizo, Investigando el modelo de gravedad con estadísticas de 2 y 3 puntos, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Mariana Vargas Magaña (Directora).
19. Jesús Antonio Cortés Asencio, Materia oscura dinámica, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
20. Jesús Emmanuel Morales Nolasco, Actualización de maniquí M3D para evaluación de dosis en mamografía, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Eduardo López Pineda (Director).
21. Joanna Gisselle Garrido Flores, La tensión con la constante de Hubble H₀, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Axel Ricardo de la Macorra Pettersson Moriel (Director).
22. Joaquín Torres Henestroza, Clasificación y estructura de superficies K₃, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
23. Jonathan Lozano Mayo, Rompimiento espontáneo de la simetría y configuraciones extendidas en un potencial con dos familias continuas de estados base, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Manuel Torres Labansat (Director).
24. Jorge David López Ayala, Instrumentación y automatización del laboratorio de grafeno del Instituto de Física, Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Ingeniería, Rodrigo Alejandro Gutiérrez Arenas (Director).
25. Jorge Refugio Fabila Fabian, Procesos de adsorción de cisteína en nanopartículas metálicas, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Lauro Oliver Paz Borbón (Director).
26. José Alberto Ruíz Gayosso, Movilidad humana en sistemas de transporte aéreo, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Alejandro Pérez Riascos (Director).
27. José Alfredo de León Garrido, Mapeos proyectivos en sistemas de varios Qubits, Licenciatura en Física, Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, Carlos Francisco Pineda Zorrilla (Director).
28. Josué Ely Molina Becerra, Análisis estadístico del flujo de 1-gramas entre lenguajes indoeuropeos, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Carlos Francisco Pineda Zorrilla (Director).
29. Jovany Dávila Quinto, Límite clásico para los niveles de Landau, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Fernando Matías Moreno Yntriago (Director).
30. Juan Rosendo González Fera, Modificación de nanopartículas de Ag y Au/Ag en zafiro sintético por medio de pulsos de láser de nanosegundos, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Alejandro Crespo Sosa (Director).
31. Julio César Izquierdo Azuara, Desarrollo de un controlador para motores piezoeléctricos con desplazamientos nanométricos, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Carlos Javier Villagómez Ojeda (Director).

32. Karla Staacy Revueltas Amilpa, Estudio y análisis de contaminantes radiológicos en frutos rojos, como frambuesas, fresas y cerezas, por métodos nucleares, Licenciatura en Química de Alimentos, Facultad de Química, Guillermo Cirano Espinosa García (Director).
33. Luis Enrique Soria Rubio, Modelo de amarre fuerte para calcular la resistividad intrínseca en grafeno, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Andrés Rafael Botello Méndez (Director).
34. Luis Fernando Galicia Cruztitla, Estudio experimental sobre burbujas de Worthington a altas velocidades, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Arturo Alejandro Menchaca Rocha (Director).
35. Luis Rafael Castillo Rico, Poder de frenado de colisión para electrones de baja energía en LiF, CaF₂, Al₂O₃, y H₂O usando la aproximación completa de Penn, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Guerda Massillon Jacques Louis (Directora).
36. Luis Roberto Ríos Álvarez, Caracterización y puesta a punto del sistema de digitalización Febex3 del arreglo de detección simas para experimentos de reacciones nucleares, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Luis Armando Acosta Sánchez (Director).
37. Luisa Zárate Aldava, Estudio ab initio del dopaje de los nitruros haluros de circonio ZRNX (X = Cl, I) monocapa en la configuración FET, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Andrés Rafael Botello Méndez (Director).
38. Mariel Ivone Rivera Brown, Parámetros ópticos no lineales de tercer orden de películas amorfas de SiO₂/Azul de metileno y mesoestructuradas de SiO₂, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Jorge Alfonso García Macedo (Director).
39. Mildred Desiree Monterrubio Gámez, Estudio de sistemas cuánticos abiertos y cerrados, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Gastón Daniel García Calderón (Director).
40. Omar Everardo Arroyo Miranda, Funcionalización de monocapa de grafeno, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Ana Cecilia Noguez Garrido (Directora).
41. Oscar Mauricio Hernández Careaga, Persistencia del espectro acústico de medios laminados desordenados, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Raúl Patricio Esquivel Sirvent (Director).
42. Pablo Misael Maldonado Alonso, Optimización de un detector de muones para el monitoreo del Volcán Popocatepetl, mediante simulación geométrica, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Arturo Alejandro Menchaca Rocha (Director).
43. Raúl Erick Guzmán Silva, Modelos de movilidad humana y redes de contacto, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, José Luis Mateos Trigos (Director).
44. Raúl Puente Mancilla, Difracción de materia desde el enfoque de la electrodinámica estocástica, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Luis de la Peña Auerbach (Director).
45. Ricardo Alan Retana González, Estudio e intercomparación de diferentes métodos dinámicos para la medición de radón intramuros, y sus aplicaciones, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Guillermo Cirano Espinosa García (Director).
46. Rodrigo Guzmán Castro, La paradoja de Klein y sus aplicaciones modernas, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Fernando Matías Moreno Yntriago (Director).
47. Sebastián Alvarado Pérez, Movimiento activo helicoidal: una descripción de matrices aleatorias, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Francisco Javier Sevilla Pérez (Director).
48. Stefan Daniel Nellen Mondragón, Fermion masses and dark matter, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Eduardo Peinado Rodríguez (Director).
49. Víctor Manuel Arriaga Rodríguez, Índice de refracción y coeficiente de absorción óptica no lineales de películas de SiO₂: Azul de Metileno y SiO₂/CTAB: Azul de Metileno, en función de la intensidad del láser y de la concentración del cromóforo, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Jorge Alfonso García Macedo (Director).
50. William Alexander Larin Escobar, Pruebas de modelos inflacionarios basadas en observaciones de radiación cósmica de fondo, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
51. Yamil Alberto Cahuana Medrano, La meta-estabilidad del vacío de Higgs y fuerzas adicionales, Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).

MAESTRÍA

1. Aldo Narvaez Cao Romero, Estados de vórtices y transiciones de fase cuánticas en redes ópticas efectivas, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Santiago Francisco Caballero Benítez (Director).
2. Brahyam Ríos Sánchez, Autoorganización dinámica en gases ultrafríos, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Santiago Francisco Caballero Benítez (Director).
3. Brian Humberto Zapien Campos, Simulación Monte Carlo para corrección por dispersión en tomografía de haz de cono para radioterapia guiada por imagen, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Arnulfo Martínez Dávalos (Director).
4. Carlos David Cerón Erazo, Modelo de mezcla de quarks con simetría S_3 modular y 3 dobletes de higgs, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Myriam Mondragón Ceballos (Directora).
5. César Augusto Arroyo Cárdenas, Miti+C4:C27gation techniques for the fiber assignment effect on desi luminous red galaxies sample, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Mariana Vargas Magaña (Directora).
6. César Morales Mena, Restricciones cosmológicas en axiones de materia oscura dinámica, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
7. Christian Jesús Madroñero Carvajal, Dinámica de dominios magnéticos y persistencia de la textura de espín en redes de moiré, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Rosario Paredes Gutiérrez (Directora).
8. Diego García Aguilar, Medición del cociente protón - anti protón a energías de TeV con HAWC, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Hermes León Vargas (Director).
9. Diego Hernández Rajkov, Non-destructive and high resolution imaging techniques for studying ultracold quantum gases, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Jorge Amín Seman Harutinian (Director).
10. Estefanía Guadalupe Vera Alvizar, Estudio de la interacción entre películas de porfirina y nucleósidos, Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Margarita Rivera Hernández (Directora).
11. Fernando Santiago Zamora Buen Abad, Criterios teóricos de correlaciones cuánticas mediante el formalismo de valores débiles, Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Andrea Valdés Hernández (Directora).
12. Geraldine Antares Mercuri López Ganem, Efecto de sustratos de sal vs vidrio y del tiempo de depósito en la morfología de películas delgadas de óxido de zinc dopado con aluminio, mediante rocío pirolítico ultrasónico, Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Arturo Rodríguez Gómez (Director).
13. Gustavo Pacheco Guevara, Breast glandular tissue volume and volumetric glandular ratio measurement using dual-energy mammography, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Brandan Siqués María Ester (Directora).
14. Irvin Fermín Ángeles Aguillón, No clasicidad en pares de fotones generados en átomos fríos, Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Daniel Sahagún Sánchez (Director).
15. Ismael Alejandro Fonseca Martínez, Síntesis y caracterización de óxidos de grafeno por exfoliación química, Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Dwight Roberto Acosta Najarro (Director).
16. Jaime Morón Fernández, Efectos por atenuación y dispersión para un sistema de mamografía por emisión de positrones, Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Mercedes Rodríguez Villafuerte (Directora).
17. Jaspe Uriel Martínez González, Detección de patrones en la actividad del sistema Metrobús en la Ciudad de México, Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Alejandro Pérez Riascos (Director).
18. Jorge Omar Esquivel Rincón, Estudio de la transmitancia de depósitos de oro obtenidos por evaporación térmica, Maestría en Ciencia de Materiales, Facultad de Química, Jorge Alejandro Reyes Esqueda (Director).
19. José Antonio Morales Álvarez, Aprendizaje automático en la parametrización del espacio de orbifolios heteróticos, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
20. José Eduardo Padilla Castillo, Time-averaged optical potentials for trapping and manipulating ultracold quantum ^6Li gases, Programa Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Jorge Amín Seman Harutinian (Director).

21. José Francisco Pérez Barragán, El oscilador armónico en el espacio fase desde la perspectiva de la electrodinámica estocástica, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Luis Fernando Peña Auerbach (Director).
22. José Humberto Torres Bustamante, Familias de soluciones multipolares electrodinámicas para corrientes confinadas armónicamente en superficies toroidales, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Eugenio Ley Koo (Director).
23. José Roberto Ángeles Camacho, Desarrollo de algoritmos de identificación de trayectorias de muones en el observatorio HAWC con redes neuronales, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Hermes León Vargas, Sandoval Espinosa Andrés, (Directores).
24. Luis Alberto Mendoza López, Análisis de luz generada vía mezclado de cuatro ondas con densidad de momento angular, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Daniel Sahagún Sánchez (Director).
25. Luis Enrique Reyes Rodríguez, Rompimiento de supersimetría en modelos finitos de gran unificación, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Myriam Mondragón Ceballos (Directora).
26. Malvis Robaina Mesa, Determinación de concentraciones de ^{10}Be en muestras naturales de Ciudad de México mediante Espectrometría de Masas con Aceleradores, Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geología, Corina Solís Rosales (Directora).
27. Manuel Arturo Gudiño Díaz, Consecuencias Ontológicas de la Cosmología Contemporánea, Posgrado en Filosofía de la Ciencia, Facultad de Filosofía y Letras, Luis Fernando de la Peña Auerbach (Director).
28. Mario Andrés Alpízar Venegas, Estudio del ruido de fondo de neutrones radiogénicos en DEAP-3600, Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Eric Vázquez Jáuregui (Director).
29. Mario Ramos Hamud, Possible issues of eclectic flavour groups, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
30. Miguel Ángel Flores Mancera, Caracterización de un escáner óptico de alta resolución para dosimetría 3D de gel, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Guerda Massillon Jacques Louis (Directora).
31. Miguel Ángel Hernández Segura, Elliptic operators on compact manifolds: a proof of the calabi conjecture, Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Matemáticas y de la especialización en Estadística Aplicada, Facultad de Ciencias, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
32. Omar Pérez Figueroa, Estabilizando el vacío de Higgs en modelos de cuerdas con fuerzas abelianas extra, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas Instituto de Física, Saúl Noé Ramos Sánchez (Director).
33. Oswaldo Adapta García, Guías de onda fonónicas en mesofases quirales localmente hexagonales, Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Juan Adrián Reyes Cervantes (Director).
34. Samanta Pérez Arévalo, Estudio estructural de tobermorita y de propiedades asociadas al fraguado de cemento blanco tipo portland y el efecto de la adición de vanadio, Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Jacques Andre Claude Soullard Saintrais (Director).

DOCTORADO

1. Adriano Valdés Gómez, El proceso de Kramers y otras extensiones en la esfera, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Francisco Javier Sevilla Pérez (Director).
2. Alfonso Enrique Hernández López, Estudio de la Composición de Aerosoles Atmosféricos en el Suroeste del AMCM, e Identificación de sus Fuentes Utilizando Modelos de Receptor., Posgrado en Ciencias de la Tierra, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Javier Miranda Martín del Campo (Director).
3. Atzin David Ruiz Pérez, Estudio de sistemas fotónicos asimétricos y cuasi cristalinos de silicio poroso, efectos en la luminiscencia de puntos cuánticos, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Jorge Alejandro Reyes Esqueda (Director).
4. Clemente Fernando Márquez, Nanodifracción y difracción electrónica de haz convergente de nanopartículas de Au, Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, José Reyes Gasga (Director).
5. Diego Daniel González Araiza, Bimetallic copper-based catalysts supported on well-shaped ceria for methanol-involving reactions, Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Gabriela Alicia Díaz Guerrero (Directora).
6. Eleazar Neri Medina, Estudio de un gas de fermi con interacción a través de un potencial finito, cruce BCS-BEC, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Rosario Paredes Gutiérrez (Directora).
7. Guillermo Reyes Valencia, Espectros ópticos de elastómeros colestéricos híbridos, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Juan Adrián Reyes Cervantes (Director).
8. Jesús Miguel Rivera Cruz, Estudio de películas de porfirinas y sus interacciones con aminoácidos, Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Margarita Rivera Hernández (Directora).
9. Joanka Hernández Cabañas, Ondas transversalmente polarizadas en compuestos laminados magneto-electro-elásticos con contacto imperfecto en las interfaces, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Guillermo Monsivais Galindo (Director).
10. Jorge Alberto Barroso Moreno, Structural transformations in boron clusters induced by doping: a theoretical study, Departamento de Física Aplicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Ignacio Luis Garzón Sosa (Director).
11. José Miguel Zárate Reyes, Third-order nonlinear optical response of ion-implanted embedded arrays of plasmonic gold nanoparticles, Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Instituto de Investigaciones en Materiales, Juan Carlos Cheang Wong (Director).
12. Juan Iván Gómez Peralta, Descubrimiento de compuestos con estructura tipo perovskita a través de inteligencia artificial y cálculos químico-cuánticos, Programa de Posgrado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, José Guadalupe Pérez Ramírez (Director).
13. Karina del Carmen Chávez Gómez, Autoensamblados de plata mediante síntesis verde y su evaluación electroquímica, antibacterial y catalítica, para aplicaciones biomédicas y medio ambientales, Departamento de Investigaciones en Metalurgia y Ciencias de los Materiales, Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales, José Reyes Gasga (Director).
14. Lizbeth Rossana Ayala Domínguez, Biomarcadores de imagen de rayos X realizada por contraste y biomarcadores histológicos de angiogénesis tumoral en un modelo subcutáneo de glioma, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Instituto de Investigaciones Biomédicas, María Ester Brandan Siqués (Directora).
15. María Barrera Esparza, Redes complejas en el estudio de la diabetes tipo II y otras enfermedades de origen inflamatorio crónico, Programa de Posgrado en Ciencias Biomédicas, Instituto de Ecología, Carlos Villarreal Luján (Director).
16. Rodolfo Ferro Hernández, Low energy electroweak precision constraints, Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, Instituto de Física, Paul Artur Jens Erler Weber (Director).
17. Víctor Manuel Lara Camacho, Estudio y optimización de detectores de centelleo monolíticos para mamografía por emisión de positrones, Doctorado en Ciencias Físico Matemáticas, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Mercedes Rodríguez Villafuerte (Directora)

ANEXO E

TRABAJOS EN CONGRESOS

TRABAJOS EN CONGRESOS INTERNACIONALES

1. Acosta D; Chávez G; Effect of temperature on structural and photocatalytic properties of VO₂ conductive films deposited by DC magnetron sputtering., XXIX International Materials Research Congress Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
2. Acosta D; Materiales nanoestructurados producidos por sonocátalisis con usos en fotocatalisis y sensado de gases., III Simposio Internacional de Nanociencia y Nanotecnología, Trujillo, Perú.
3. Acosta D; Películas delgadas de óxidos de Vanadio y sus aplicaciones., Congreso Científico internacional por el bicentenario de la Independencia del Perú, Lima Perú.
4. Acosta L; The AMS technique as an important tool for the measurement of astrophysical cross sections, HINPw6 – Hellenic Institute of Nuclear Physics., 6th International Workshop; Perspectives on Nuclear Physics; From Fundamentals to Applications, Atenas, Grecia.
5. Acuña Ávila PE; Sánchez Dena O; Hernández López S; Camacho López MA; Reyes Esqueda JA; Viguera Santiago E, Morphology, texture and optical properties of ZnO nanostructures obtained from thermal oxidation of Zn nanodisks., XIV International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum, Zacatecas, México.
6. Adapta O; Reyes JA; Mesophases with chiral structure under constant electric field constrained by parallel plates with soft anchoring boundary conditions., International Congress of engineering physics, Ciudad de México, México.
7. Alba Arroyo JE; Jáuregui R; Número de Weber en el resultado de colisiones de gotas cuánticas., Taller de Estructura de la Materia (TADeM), Ciudad de México, México.
8. Alvarez Chimal R; Arenas Alatorre JA; Characterization of green synthesized ZnO nanoparticles using *Dysphania ambrosioides* extract and their antibacterial evaluation., LatinXChem Twitter Conference 2021, Ciudad de México, México.
9. Angeles Camacho JR; León Vargas H; Horizontal muon track identification with neural networks in HAWC., Conferencia ICRC 2021, Alemania.
10. Arcos Alvaro DG; Gómez Cortes A; G. Araiza D; Díaz G; CO₂ reforming of CH₄ over bimetallic ceria supported Ni-Pt catalysts., XXIX International Materials Research Congress, Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
11. Arcos Alvaro DG; Gómez Cortes A; G. Araiza D; Díaz G; Oxidación de monóxido de carbono en catalizadores CuPd soportados en ceria nanoestructurada., VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis, San Luis Potosí, México.
12. Arzaga Barajas E; Massillon G; Relative efficiency of TLD-100 glow peaks induced by x-rays of 20 kV–300 kV, ¹³⁷Cs and ⁶⁰Co gamma., First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, Virtual, Brasil.
13. Barreiro NL; Govezensky T; Ventura CI; Nuñez M; Bolcatto PG; Barrio RA; Efectos de las nuevas variantes del SARS-CoV-2: Modelo epidemiológico geo-estocástico aplicado a la pandemia., 106^a Reunión de la Asociación Física Argentina, virtual, Argentina.
14. Barreiro NL; Govezensky T; Ventura CI; Nuñez M; Bolcatto PG; Barrio RA; Modelo epidemiológico geo-estocástico aplicado a la pandemia: Estrategias de vacunación y el efecto de las nuevas variantes del SARS-CoV-2., 106^a Reunión de la Asociación Física Argentina, virtual, Argentina.
15. Barrón Palos L, Search for TRIV in polarized neutron - polarized nucleus interaction, 28 International Seminar on Inter-action of Neutrons with Nuclei., Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics, virtual, Rusia.
16. Barrón Palos L; Search for TRIV in the interaction of polarized neutrons with polarized targets., 22nd Particles and Nuclei International Conference (PANIC), virtual, Portugal.
17. Besprosvany J; Compositeness, Bargmann-Wigner solutions within a U(1)-interaction quantum-fieldtheory expansion, and charge., April Meeting of the American Physical Society, Conferencia virtual, Estados Unidos de América.
18. Bravo Rodríguez AS; Mendoza Huizar LH; Álvarez Romero GA; González Montiel S; Rivera Hernández M; Estudio Electroquímico de Paladio sobre Ultramicroelectrodo de Platino., XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y el 14th Meeting of the Mexican Section of Electrochemical Society, Ciudad de México, México.
19. Caballero Benítez SF; Quantum Correlated Phases of Matter in Optical Lattices with High-Q Cavities, ICFO – UNAM – UniAndes

- International School on the Frontiers of Light, Quantum Challenges, Barcelona, México y Bogotá, México.
20. Caballero Benítez SF; Spinorial Quantum Optical Lattices, Many-Body Cavity QED 2021, Aspen Colorado, Estados Unidos de América.
 21. Canales Lizaola M; Ramírez de Arellano JM; Arellano JS; Magaña LF; Ab initio simulation of the effects of substitutional doping of oxygen in the semifullerene (C₃₀), XI Congreso Internacional de Ingeniería Física 2021, Ciudad de México, México.
 22. Carrillo EA; Monsiváis G; Estados Doorway en estructuras de grafeno., Congreso de Ondas, Materiales y Metamateriales, Toluca, Estado de México, México.
 23. Carrillo EA; Monsiváis G; Estados Umbrales en estructuras de Grafeno (nuevos resultados), XV Taller de Física de la Materia Condensada y Molecular, Cuernavaca, Morelos, México.
 24. Castillo López S; Pirruccio G; Villarreal C; Esquivel R; Near field radiative heat transfer between high temperature superconductors., MRS Spring meeting, Estados Unidos de América.
 25. Castillo López S; Villarreal C; Esquivel Sirvent R; Pirruccio G; Heat Transfer in High T_c Superconductors., MRS Fall Meeting, Boston Mass, Estados Unidos de América.
 26. Castillo López S; Villarreal C; Esquivel Sirvent R; Pirruccio G; Quantum and thermal fluctuations between high-temperature superconductors., European Optical Society Annual Meeting, Roma, Italia.
 27. Castillo R; Measurement of the force between colloidal particles trapped at a flat air/water interface., 1st Symposium on Colloid and Interface Science (virtual Event), Guanajuato, México.
 28. Cetto AM; Alonso Gamboa O; Indicadores para una mejor evaluación de las publicaciones., Latmetricas, Buenos Aires, Argentina.
 29. Cetto AM; De la Peña L; Different routes to quantum mechanics., Congreso Int. Advances in Pilot Wave Theory, Lisboa, Portugal.
 30. Cetto AM; De la Peña L; The physics behind quantum operators., Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics 2021, Praga, República Checa.
 31. Cetto AM; How Latindex assesses the quality of online journals in the free-and-open access environment., Congreso IFLA WLIC, La Haya, Países Bajos.
 32. Cetto AM; Hydrodynamic quantum analogs., Congreso Int. Advances in Pilot Wave Theory; Lisboa, Portugal.
 33. Cetto AM; Open access mandates: necessary but not sufficient., OASPA, Países Bajos.
 34. Chagoya Ayala I; Ortiz Díaz E; Ruvalcaba Sil JL; Mitrani Viggiano A; Aplicación de XRF para la determinación de dieta por medio de restos óseos y piezas dentales de zapotecas., Primer Encuentro Colombiano de Bioarqueología, Bogotá, Colombia.
 35. Chagoya I; Ortiz E; Ruvalcaba Sil JL; Paleodieta zapoteca mediante el uso de XRF por medio de piezas dentales., XXI Coloquio Internacional de Antropología Juan Comas, Ciudad de México, México.
 36. Chagoya I; Ortiz E; Ruvalcaba Sil JL; Mitrani A; Aplicación de XRF para la determinación de dieta por medio de restos óseos y piezas dentales zapotecas., Primer Encuentro Colombiano de Bioarqueología, Medellín, Colombia.
 37. Chávez E; Accelerator facilities in Mexico, part of this CRP-AEIA., Workshop EVT1703641 (Virtual Event): First Research Coordination Meeting on Facilitating Experiments with Ion Beam Accelerators., Viena, Austria.
 38. Chávez E; Nuclear reaction cross section measurements using AMS., Accelerator Mass Spectrometry 15 (AMS-15), Australia.
 39. Cheang Wong JC; Flores Romero E; Third-order nonlinear optical response of embedded arrays of plasmonic gold nanoparticles synthesized by MeV ion implantation., 2021 Materials Research Society Fall Meeting, México.
 40. Cifuentes Mendiola SE; Martínez Dávalos A; García Hernández AL; Activated CD4 T cells from the bone marrow participate in type 2 diabetes bone fragility., Bone Research Society Annual Meeting, Reino Unido.
 41. Corona Castro JA; Álvarez Romero GA; Rivera Hernández M; Sausedo Solorio JM; Ríos Reyes CH; Huizar LH; Estudio cinético de la electrodeposición de plata sobre ultramicroelectrodos de Pt a partir de soluciones amoniacaes., XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica y el 14th Meeting of the Mexican Section of Electrochemical Society, Ciudad de México, México.
 42. Courtoy A; Transversity through Dihadron: a constrained fit., DIS'21: 28th International Workshop on Deep Inelastic Scattering and Related Subjects, Estados Unidos de América.

43. Courtoy A; Higher twist and Dihadron Fragmentation., IR2@EIC: Science and Instrumentation of the second IR for the EIC (Join Argonne and CFNS workshop), Estados Unidos de América.
44. Courtoy A; Nadolsky PM; Testing large-x asymptotics in nucleon and pion PDFs., DIS'21: 28th International Workshop on Deep Inelastic Scattering and Related Subjects, Estados Unidos de América.
45. Courtoy A; Phenomenology of hadron structure: constraints on parton distribution functions., XIX Mexican School of Particles and Fields, México.
46. Courtoy A; Phenomenology of the scalar PDF., 3rd Proton Mass Workshop; Origin and Perspective, Argonne National Laboratory, Estados Unidos de América.
47. Dai L; Toledo G; Oset E; The DD bound state in the (3770) DD decay., HADRON20 Conference, Ciudad de México, México.
48. De la Cruz Piña E; Pareja Rivera C; León Guillén R; Rodríguez Gómez A; Solís Ibarra D; Reyes Esqueda JA; Control of optical properties of perovskites films by plasmonic nanoparticles., Mexican Optics and Photonics Meeting (MOPM) 2021, online, México.
49. De la Peña L; Cetto AM; Valdés A; How fast is a quantum jump? Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics 2021., Praga, República Checa.
50. Delgado N; Canales M; Magaña LF; Theoretical study of adsorption of NO and NO₂ in a surface formed by graphene layer and a hexagonal semifullerene through lithium, platinum and titanium., XXIX International Materials Research Congress, Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
51. Escobar Guerrero S; Reyes Esqueda JA; Nava Lara R; Study of plasmonic effects on the photoluminescence of porous silicon with gold nanoparticles., Mexican Optics and Photonics Meeting (MOPM) 2021, online, México.
52. Espinosa Guzmán AA; Hernández López AE; Mejía Ponce LV; Reynoso Cruces S; Barrera López VA; Pineda Santamaría JC; Miranda Martín del Campo J; Mendoza Flores JA; Reyes Trujeque J; Comparison of mean Elemental Concentrations Determined in PM₁₀ Samples Collected in Urban Areas in Mexico., Congreso Internacional de la Red de Medio Ambiente, Cuernavaca, Morelos, México.
53. Esquivel Sirvent R; Medical Ultrasound at UNAM., IEEE 2021 Latin America Ultrasonic Symposium, México.
54. Estrada Morales J; Pazos Ospina JF; Contreras VU; Baresch D; Ealo JL; Volke Sepúlveda K; Exploring the upper limits of acoustical trapping., Meta Nano 2021, Tbilisi, Georgia.
55. Flores L; Pérez Mzariago JL; Gómez R; Escamilla R; Tehuacanero Cuapa S; Hernández R; Arenas Alatorre JA; Biosynthesis of iron oxide nanoparticles from waste coffee extract as reduction reagent mixed with a FeCl₃ solution., XXIX International Materials Research Congress Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
56. G. Araiza D; Gómez Cortés A; Díaz G; Ceria Nanoestructurada como soporte de Níquel de hidrógeno a partir de alcoholes., VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis, San Luis Potosí, México.
57. G. Araiza D; Gómez Cortés A; Lara García HA; Díaz G; Methanol decomposition over Cobalt-Ceria catalysts: Effect of the synthesis method in the long-term stability., VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis, San Luis Potosí, México.
58. G. García MA; Freeze-in from Preheating., Ending Inflation and the Hot Big Bang, Simons Center, Estados Unidos de América.
59. García García MA; Dark Matter and the Early Universe., The Paris-Saclay Astro Particle Symposium 2021, París, Francia.
60. García García MA; Dark Matter from Reheating., 3rd Barolo Astroparticle Meeting, Barolo, Italia.
61. García García MA; Dark Matter Production During Reheating (by example)., 26th International Symposium on Particles, Strings and Cosmology (PASCOS), Corea del Sur.
62. García García MA; Dark Matter Production During Reheating (by example)., 17th Multi Dark Consolider Workshop, España.
63. García García MA; Freeze-in from Preheating., The Paris-Saclay Astro Particle Symposium 2021, París, Francia.
64. García Naumis G; Bandas planas y superconductividad por ángulos mágicos en grafeno sobre grafeno rotado., XVI Encuentro de Estado Sólido, Cuernavaca, Morelos, México.
65. Gómez Cortés A; G. Araiza D; Díaz G; Effect of support and metal precursor on the properties of Pt for Dry Reforming of methane., XXIX International Materials Research Congress, Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
66. Gómez Solano JR; Thermally activated transitions of a Brownian particle in a viscoelastic fluid environment., 33rd International Conference on Science and Technology of Complex Fluids, León, Guanajuato, México.

67. Jáuregui R; Quantum dynamics induced by interactions between structured light and matter, ICFO – UNAM – UniAndes International School on the Frontiers of Light, Quantum Challenges, España.
68. León Vargas H; Modeling the background for a neutrino search with the HAWC observatory., XIX International Workshop on Neutrino Telescopes, Italia.
69. López Rodríguez L; G. Araiza D; Gómez Cortés A; Díaz G; Efecto de la morfología del soporte ceria en las propiedades catalíticas de cobre y platino para la descomposición de metano., VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis, San Luis Potosí, México.
70. López Suárez A; Acosta D; Magaña C; Hernández F; Influence of Mn doping on the structural, electrical, and optical properties of ZnO thin films., XXIX International Materials Research Congress, Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
71. Luque Ceballos JC; Paz Borbón O; DFT global optimization for Au-Pd monometallic and bimetallic clusters supported on TiO₂(110), using a Basin-hopping algorithm., International Meeting on Nanoalloys, Bélgica.
72. Magaña LF; La Matemática de la Cultura Maya, Simposio Internacional Taptana Cañari, Quito, Ecuador.
73. Magaña Solis LF; First-principles calculation of the optical absorption and reflectivity of some 2D materials: Graphene, MoS₂, MoP₂, NbS₂, and NbP₂., XI Congreso Internacional de Ingeniería Física 2021, Ciudad de México, México.
74. Marcos Viquez AL; Miranda Á; Cruz Irisson M; Pérez LA; Adsorption of N₂, NO and O₂ on transition-metal-decorated GeC monolayers., Advanced NanoMaterials Conference (ANM 2021), Aveiro, Portugal.
75. Marcos Viquez AL; Miranda Á; Cruz Irisson M; Pérez LA; Tin carbide monolayers decorated with alkali metal atoms for hydrogen storage., Advanced NanoMaterials Conference (ANM 2021), Aveiro, Portugal.
76. Martínez Cervantes R; Cruz García CF; Trejo Luna R; Rickards J; García M; De la Vega LR; Rodríguez Fernández L; Cañetas Ortega J; Contrast surface morphologies on amorphous soda-lime silica glass, implanted with 1.0 MeV Si (+) and 1.5 MeV Cu (+) ions., XIV International Conference of Surfaces, Materials and Vacuum, Zacatecas, México.
77. Méndez FJ; Barrón Romero D; García Macedo JA; Películas delgadas de Pt/TiO₂ para la fotoproducción de hidrógeno., XIX Congreso Venezolano de Microscopia y Microanálisis, Venezuela.
78. Méndez FJ; González Millán A; García Macedo JA; Nanopartículas metálicas soportadas en TiO₂ como una estrategia para incrementar la fotoproducción de hidrógeno., XXIII Congreso Venezolano de Catálisis, Venezuela.
79. Méndez Galván M; Celaya López CA; Jaramillo Quintero O; Muñoz J; Díaz G; Lara García HA; Tuning the bandgap of M-DOPED titanate nanotubes (M = Fe, Co, Ni, AND Cu) for CO₂ photoreduction., 7th Latin-American Congress of Photocatalysis, Photochemistry and Photobiology, México.
80. Meza G; Barba Pingarrón A; Agredo Díaz DG; Ortiz Godoy N; González Parra R; Cruz Manjarrez H, Formación de Nitruros de Hierro sobre fundición nodular mediante nitruración por plasma, X Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica, Mecatrónica y Automatización, CIMM2021, Bogotá, Colombia.
81. Monsiváis G; Estudio Teórico y experimental de ondas axiales en Sistemas viscoelásticos con estados doorway., Congreso de ondas, Materiales y Metamateriales, Toluca, Estado de México, México.
82. Moreno Ramírez A; Massillon G; Response in water compared to air of two ionization chambers exposed to low-energy x-rays., First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, Virtual, Brasil.
83. Moreno Yntriago FM; Science in Mexico with and without a Synchrotron Light Source, I Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de luz Síncrotrón., I Congreso Internacional de Técnicas de luz Síncrotrón, León, Guanajuato, México.
84. Moron Fernández J; Alva Sánchez H; Saaidi R; Osorio Duran R; Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; Attenuation and scatter effects in a dual - panel dedicated breast PET system., Virtual IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 2021, Yokohama, Japón.
85. Morón Fernández J; Alva Sánchez H; Saaidi R; Osorio Durán R; Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; Attenuation and scatter effects in a dual-panel dedicated breast PET system., IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Boston Mass, Estados Unidos de América.

86. Muelas Hurtado RD; Ealo JL; Volke Sepúlveda K; Electroactive Diffraction Gratings for the Generation of Acoustic Vortex Beams., IEEE IUS 2021: International Ultrasonics Symposium, China.
87. Murrieta SH; Mariscal Becerra LH; Félix Quintero A; Hernández AJ; Camarillo GE; C. Flores J; SosaTorres ME; Carmona Téllez S; Falcony C; Studies about optical and magnetic properties of some materials., 3rd Virtual Materials Science & Engineering, Virtual, México.
88. Noguez C; Angle-dependent physical properties of 2D van der Waals heterostructures., International Conference on Science and Technology of Complex Fluids, Virtual, México.
89. Noguez C; Desarrollo y perspectivas de la física del Estado Sólido., III Congreso Nacional de Estudiantes de Física, Tacna, Perú.
90. Paris Mandoki A; Quantum Optics with Rydberg Superatoms., ICFO – UNAM – UniAndes International School on the Frontiers of Light, Quantum Challenges, Ciudad de México, México.
91. Pazos Ospina J; Estrada J; Contreras V; Baresch D; Ealo Cuello JL; Volke K; Effect of Source Curvature on the Equilibrium Position of Ultrasonically Levitated Particles, LAUS 2021 – IEEE Latin America Ultrasonics Symposium, Brasil.
92. Peinado Rodríguez E; Complementarity between dark matter direct searches and CEnNS experiments in U(1) models., The NuCo workshop (Neutrinos en Colombia) 2021, Barranquilla, Colombia.
93. Peinado Rodríguez E; Connecting neutrino physics with DM, Colombian Workshop on Dark Matter (MOCa) 2021, Colombia, Colombia.
94. Peinado Rodríguez E; Neutrino physics, Dark matter and U(1) symmetries, XLI Brazilian National Meeting on Particles and Fields, Brasil, Brasil.
95. Peinado Rodríguez E; Physics reach of a Scintillating Bubble Chamber in CEvNS and its interplay with DM direct searches for extra vector mediators., Congress 17th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics, TAUP 2021, Valencia, España.
96. Peralta Ángeles JA; Reyes Esqueda JA; Hybrid photonic-plasmonic crystal design using Artificial Neural Networks., Mexican Optics and Photonics Meeting (MOPM) 2021, online, México.
97. Pérez de Celis Ma. T; Cetto AM; Celebremos la Luz, Día Internacional de la Luz 2021., Congreso RedPOP, Buenos Aires, Argentina.
98. Pérez García L; Selin M; Vásquez Arzola A; Alessandro Magazzu G; Pérez Castillo I; Volpe G; FORMA and BEFORE: using statistical inference for calibration of optical tweezers., SPIE Nanoscience + Engineering, 2021, Estados Unidos de América.
99. Pérez García L; Selin M; Vásquez Arzola A; Alessandro Magazzu G; Pérez Castillo I; Volpe G; FORMA and BEFORE: expanding applications of optical tweezers, Biophotonics Congress 2021., Optical Manipulation and Its Applications 2021, Estados Unidos de América.
100. Pineda C; Universal dynamics of ranking., Networks 2021, Indiana, Estados Unidos de América.
101. Pirruccio G; Lara H; Noguez C; Ramezani M; Sibilia C; Petro-nijevic E; Cesca T; Mattei G; Urbanek M; Plasmonic lattices for controlling light-matter interaction., European Optical Society Annual Meeting, Roma, Italia.
102. Pirruccio G; Near-field enhancement of chiro-optical effects by means of achiral plasmonic lattices., IV Simposio de la Red de Investigación Interdisciplinaria en Quiralidad, México.
103. Prado Prone G; Silva Bermúdez P; Bazzar M; Focarete M; Rodil S; Velasquillo C; Ibarra C; García Macedo J; Vidal Gutiérrez X; Almaguer Flores A; Biocompatible and Antibacterial Nano-composite Membranes for Periodontal Guided Tissue Regeneration., 99th General Session & Exhibition of the International Association for Dental Research, Alexandria, Va, Estados Unidos de América.
104. Ramírez de Arellano JM; Fransuani A; Magaña Solis LF, Effect of vacancies and Pt-Ti- doping for the capture of CO₂ in an hBN surface., XXIX International Materials Research Congress, Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
105. Ramírez de Arellano JM; Fransuani Jiménez AG; Magaña LF; Changes in the optical properties of an hBN sheet with Pt- and Ti- doping and CO₂ capturing., XI Congreso Internacional de Ingeniería Física 2021, Ciudad de México, México.
106. Ramos Sánchez S; An eclectic approach to the flavor (symmetry) problem., Discrete 2020-2021, Universidad de Bergen, México.
107. Ramos Sánchez S; Lecture: Modular and eclectic flavor symmetries from string compactifications, Bethe Forum: Modular Flavor Symmetries, Bethe Center for Theoretical Physics, Alemania.
108. Rivera JM; Amelines Sarria OF; Martínez García M; Rivera M; Como detectar NO₂ con porfirinas y no morir en el intento., LatinXChem Twitter Conference 2021, Ciudad de México, México.

109. Rivera JM; Rivera M; Evaporated porphyrin thin films as nitrogen dioxide gas sensors., XXIX International Materials Research Congress Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
110. Rivera JM; Rivera M; Porphyrin thin films and their interaction with amino acids., LatinXChem Twitter Conference 2021, Ciudad de México, México.
111. Rivera JM; Rivera M; Porphyrin thin films and their interaction with amino acids., LatinXChem Twitter Conference 2021, Ciudad de México, México.
112. Rivera JM; Rivera M; Porphyrin thin films and their interaction with amino acid molecules., XXIX International Materials Research Congress Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
113. Rodríguez H; Jáuregui R; On the electrostatic interactions involving long-range Rydberg molecules., Taller de Estructura de la Materia (TADEM), Ciudad de México, México.
114. Romero L; Monroy M; González B; Meza L; Cetto AM; New strategies to promote physics with a gender perspective in Mexico., 7th IUPAP Int. Conf. On Women in Physics, París, Francia.
115. Ruíz Pérez AD; Nava Lara Ma. del R; Reyes Esqueda JA; Strong Coupling of porous-embedded CdSe/Zn Quantum Dots and Pseudo-Bandgap Edge States of a Porous-Silicon Conjugated-Fibonacci Array., OSA Advanced Photonics Congress (Online), online, Estados Unidos de América.
116. Ruiz Pérez DA; Escobar Guerrero S; Nava Lara MR; Reyes Esqueda JA; Strong Coupling of porous-embedded CdSe/Zn Quantum Dots and Pseudo-Bandgap Edge States of a Porous-Silicon Conjugated-Fibonacci Array., Mexican Optics and Photonics Meeting (MOPM) 2021, online, México.
117. Ruiz Tijerina DA; Moiré twistrionics in transition-metal dichalcogenide heterostructures., 2021 Spring Meeting of the Materials Research Society, Seattle, Estados Unidos de América.
118. Ruvalcaba JL; El estudio no invasivo de pintura: experiencias, desafíos y perspectivas del LANCIC-UNAM, Simposio internacional. Desafíos ante el tiempo. 150 años de conservación de pintura en México., Ciudad de México, México.
119. Sánchez M; Toledo G; Heredia I; The role of long distance effects in Ds semileptonic decays, out of resonance., CHARM 2020, Ciudad de México, México.
120. Sánchez Ochoa F; Canto G; Gregorio Cocolletzi H; Springborg M; Ultranarrow heterojunctions of armchair graphene nanoribbons resonant tunnelling devices., Reunión anual de la División de Estado Sólido de la Sociedad Mexicana de Física, México.
121. Sánchez Ochoa F; Pseudo magnetization in twisted bilayer graphene under hydrostatic pressure., Graphene and 2DM Online Conference, España.
122. Sánchez Ochoa F; Springborg M; Silver hollandite ($\text{Ag}_x\text{Mn}_8\text{O}_{16}$, $x < 2$): a highly anisotropic perfect half-metal., XXIX International Materials Research Congress Symposium C8, 2021, Cancún, Quintana Roo, México.
123. Seman Harutinian JA; Faraday waves in strongly interacting superfluids, ICFO – UNAM., UniAndes International School on the Frontiers of Light, Quantum Challenges, Barcelona, México y Bogotá, México.
124. Seman Harutinian JA; Enfriando fermiones a las temperaturas más bajas del universo., En GO Mate con la Luz II, Bogotá, Colombia.
125. Sevilla FJ; Valdés Hernández A; Barrios de la Cruz AJ; The induced order of quantum distinguishability and quantum speed limit., Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics 2021, Praga, República Checa.
126. Solís C; Aplicaciones del análisis de Carbono 14 por AMS en LEMA, México., VIII Congreso Nacional de Arqueometría Jujuy, Argentina.
127. Solís C; Chávez Solís EM; Rodríguez Ceja M; Méndez G; Ortiz E; Canto C; Martínez MA; Estimation of the contribution of fossil and non-fossil emissions in atmospheric aerosols from Ciudad Universitaria in Mexico City using Radiocarbon analysis., 3rd International Radiocarbon in the Environment Conference., Gliwice, Polonia.
128. Solís C; Chávez Solís EM; Rodríguez M; Méndez G; Ortiz E; Canto C; Martínez MA; Linking RC and Trophic Webs in Karstic Groundwater Ecosystems in the Yucatán Peninsula, México., 3rd International Radiocarbon in the Environment Conference; Gliwice, Polonia.
129. Trujillo Bastidas CD; Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; The use of the PRIMO platform for radiotherapy training: Learning Treatment Planning from TPS commissioning to DECT

- calibration., 2021 Winter Institute of Medical Physics (WIMP), San Diego, California, Estados Unidos de América.
130. Valdés Hernández A; Sevilla FJ; Quantum speed and mode-entanglement in multipartite bosonic systems., *Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics 2021*, Praga, República Checa.
 131. Vásquez Arzola A; Experimental evidence of fast escaping rates in a non-Newtonian fluid using a bistable optical potential., *VI International Conference on Metamaterials and Nanophotonics METANANO 2021: Optomechanics and Optical Manipulation*, Georgia.
 132. Vázquez Jáuregui E; Dark Matter Detectors., *V Escuela Uniandina de Detectores de Partículas*, Colombia.
 133. Vázquez Jáuregui E; LABChico: a shallow underground laboratory in Mexico., *XVII International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics 2021*, España.
 134. Vázquez Jáuregui E; Search for galactic dark matter and CE NS in reactors with liquid argon., *MOCa 2021, Materia Oscura en Colombia*, Colombia.
 135. Volke Sepúlveda K; Muelas Hurtado RD; Ealo JL; Structuring acoustic fields for particle manipulation., *SPIE Optics + Photonics 2021*, San Diego, California, Estados Unidos de América.

TRABAJOS EN CONGRESOS NACIONALES

1. Acosta L; Explorando procesos nucleares astrofísicos con la ayuda de la técnica AMS., *II Simposio Nacional Retos en Física Nuclear y Procesos No Lineales REFINL 2021*, Estado de México, México.
2. Alba Arroyo JE; Caballero Benítez SF; Jáuregui Renaud R; Número de Weber en el resultado de colisiones binarias de gotas cuánticas., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.
3. Alfaro Canales EA; García Macedo JA; Resultados de incorporar un generador HHO en las emisiones de óxidos de nitrógeno medidos en ruta y dinamómetro de un vehículo attitude 2008 automático., *VI SI-NANO*, Tulancingo, Hidalgo, México.
4. Ambrosio Macías NI; Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; Alva Sánchez H; Calibración y resolución en energía de detectores PET usando la radiación intrínseca del cristal centellador LYSO., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.
5. Angeles Camacho JR; León Vargas H; Identificación de trazas de muones horizontales con redes neuronales en HAWC., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.
6. Arzaga Barajas E; Flores Mancera MA; Massillon G; Optimización de un Tomógrafo Óptico para Dosimetría de Alta Resolución., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.
7. Banda JAM; Crissotomo M; Salazar F; Pérez LA; et al., Propiedades electrónicas de nanoalambres [001] de Ge con Li superficial., *Reunión Anual de la División de Estado Sólido 2021*, Puebla, México.
8. Barrio RA; Generation of ECG signals from solitary waves in a discrete reaction diffusion model., *XII Americas Conference*, CIMAT, Guanajuato, México.
9. Bastida MB; Esquivel Sirvent R; Contrastantes acústicos en ultrasonido médico., *V Seminario Regional de Materiales Avanzados*, Pachuca, Hidalgo, México.
10. Caballero Benítez SF; Moderador de la sesión de la División de Información Cuántica de la SMF., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.
11. Canseco S; Valdés Hernández A; Enredamiento fermiónico y evolución hacia la ortogonalidad., *LXIV Congreso Nacional de Física*, Tijuana, Baja California, México.

12. Carrillo EA; Monsiváis G; Estados Umbrales en una estructura de grafeno., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
13. Castillo López SG; Villarreal C; Esquivel Sirvent R; Pirruccio G; Mejoramiento de la transferencia de calor radiactiva de campo cercano mediante películas delgadas superconductoras., Reunión Anual de la División de Estado Sólido 2021, Ciudad de México, México.
14. Castillo López SG; Villarreal C; Esquivel Sirvent R; Pirruccio G; Transferencia de Calor en campo cercano entre superconductores de alta temperatura crítica., XV Taller de Física de la Materia Condensada y Molecular, Ciudad de México, México.
15. Castillo Rico LR; Flores Mancera MA; Massillon G; Función de Pérdida de Energía y Poder de Frenado para Electrones de Baja Energía en LiF, CaF₂, Al₂O₃ y H₂O usando las aproximaciones de Penn., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
16. Cetto AM; Luces sobre la Ciudad, un proyecto colectivo., 1er Congreso de Estudios sobre la Ciudad, Ciudad de México, México.
17. Cetto AM; De la Peña L; Sobre el origen físico de los operadores cuánticos., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
18. Cetto AM; De la Peña L; Valdés Hernández A; Sobre el Origen Físico de los Operadores Cuánticos., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
19. Chávez I; Salas P; Rodríguez OA; de Llano M; Solís MA; Energía de condensación a partir del modelo Bosón-Fermión de la superconductividad., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
20. Cifuentes Mendiola SE; Martínez Dávalos A; García Hernández AL; La presencia de linfocitos T CD4+ activados en la médula ósea induce el desarrollo de fragilidad ósea en ratones con diabetes mellitus tipo 2., XXIV Congreso Nacional de Inmunología, Monterrey, Nuevo León, México.
21. Corté Aguilar A; García Macedo JA; Pruebas realizadas en un vehículo particular con motor a gasolina de cuatro cilindros adicional con un generador de gas Brown y un catalizador de nanopartículas de platino en el sistema de escape para identificar los beneficios en la reducción de la emisión de monóxido de carbono (CO) al ambiente., VI SI-NANO, Tulancingo, Hidalgo, México.
22. Crespo Sosa A; Cálculo de la temperatura alcanzada en el proceso de ablación láser de películas delgadas en líquidos., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
23. Cruz Irisson M; Pérez LA; Miranda A; Calvino Gallardo M; Marcos Viquez AL; Adsorción de moléculas diatómicas en monocapas de SnC decoradas con metales de transición., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
24. De la Peña L; Cetto AM; Valdés Hernández A; La cuantización como resultado de una condición de consistencia algebraica., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
25. Flores Morales L; Cruz Manjarrez H; Lara Álvarez A; Curva de bombeo de un sistema de procesos al vacío y su información que proporciona., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
26. Flores Romero E; Atenco Paredes AA; Cortés Tello R; Cheang Wong JC; Aplicación de espectroscopía Raman-SERS en la detección de moléculas de uso en la industria alimenticia: glifosato y ractopamina., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
27. Garcés García ER; Magaña Solís LF; Salas Torres O; Cálculo de la conductividad óptica y bandas de energía de una monocapa de disulfuro de Niobio NbS₂., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
28. García Aguilar D; León Vargas H; Medición del cociente protón - anti protón a energías de TeV con HAWC., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
29. García Contreras LA; Flores Flores JO; Chávez Carvayar JA; Arenas Alatorre JA; Síntesis y caracterización de nanoestructuras 1d- tio₂/ nonohojas de MosS₂ para su aplicación en fotocatalisis heterogénea., SOMIXXXV Congreso de Instrumentación y 1er Simposio Nacional de Biosensores, México.
30. García Macedo JA; Temas de investigación en el Laboratorio de Fotónica de Geles., VI SI-NANO, Tulancingo, Hidalgo, México.
31. Gómez Solano JR; Thermally activated transitions of a Brownian particle in a viscoelastic fluid environment., Reunión Anual de la Red Mexicana de Materia Condensada Blanda, México.
32. Gómez Solano JR; Máquinas térmicas coloidales en fluidos complejos, XXXIV Congreso Nacional de Termodinámica, León, Guanajuato, México.

33. Guerra Peña PR; Caballero Benítez SF; Estados AKLT, Redes Ópticas Cuánticas y Procesos de Información Cuántica., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
34. Guerrero Cruz EL; Solís MA; Efecto del tamaño de una imperfección sobre la condensación Bose-Einstein de un gas ideal de bosones en estructuras., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
35. Guzmán I; Miramontes O; Dispersión como limitante para la migración de semillas, VIII Simposio Ecología, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Montaña en México, León, Guanajuato, México.
36. Hernández Angulo EA; Ruiz Martínez E; García Macedo JA; Pruebas para determinar los beneficios del uso de un generador de hidrogeno en la reducción de la emisión de hidrocarburos (HC) en un automóvil Attitude 2008 automático de gasolina., VI SI-NANO, Tulancingo, Hidalgo, México.
37. Hernández Bojórquez M; Lárraga Gutiérrez JM; Martínez Dávalos A; Dosimetría Monte Carlo de la irradiación de un cultivo celular de glioblastoma con un acelerador lineal de 6 MV., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
38. Hernández Carriaga O; Esquivel Sirvent R; Persistencia del espectro acústico de medios laminados desordenados., V Seminario Regional de Materiales Avanzados, Pachuca, Hidalgo, México.
39. Hernández Cordero LL; Alva Sánchez H; Estudio sobre la situación laboral actual de egresados de las carreras de física e ingeniería física en México., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
40. Herrera Hernández C; Carrillo Bastos R; Ruiz Tijerina DA; Modelo de amarre fuerte para bicapa de grafeno con Li intercalado., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
41. Lazcano Z; Ordoñez CL; Monsiváis G; Cristales Magnónicos con cintas de nanopartículas magnéticas., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
42. Lazcano Z; Ordoñez Romero CL; Domínguez JL; Monsiváis G; Magnonic crystal via dip-coating technique with magnetic nanoparticles: Experimental realization and modeling., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
43. Ley Koo E; Barrios D; Superintegrabilidad en COIP: Onda Plana de Fourier como función generadora de haces de Bessel, Mathieu y Weber., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
44. Ley Koo E; Confinamiento en Toroides Esféricos, cilíndricos y esferoidales: 1. Electrones en Puntos Cuánticos 2. Radiación Electromagnética en Cavidades y Antenas., XI Taller de dinámica y estructura de la materia y óptica, Ciudad de México, México.
45. Ley Koo E; Cornejo J, Soluciones Exactas y Completas de Campos Electromagnéticos Octupolares Eléctricos/Magnéticos en Cavidades y Antenas Esféricas con fuentes de las mismas multipolaridades en sus superficies., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
46. Ley Koo E; Diferencia entre momentos multipolares eléctricos y toroidales en radiaciones electromagnéticas confinadas en una superficie esférica., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
47. Ley Koo E; Medición del Tiempo a lo largo de más de cuatro milenios: Calendario Lunar y Calendario Solar., Feria Internacional del Libro Universitario, Ciudad de México, México.
48. Ley Koo E; Mora de la Fuente D; Efecto Doppler y Aberración en Campos Ópticos Invariantes en Propagación., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
49. Ley Koo E; Uyoa C; La conexión relativista entre campos armónicos electrostáticos y magnetostáticas bidimensionales., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
50. López Pineda E; Adecuación del curso de Laboratorio de Dosimetría para ser impartido en línea., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
51. Lozano Mayo J; Torres Labansat M; Multi-solitones en teorías escalares de campo con vacíos no-degenerados: el modelo doble de Sine-Gordon., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
52. Magaña LF; Las Matemáticas de los Mayas., Versus. Foro multidisciplinario a 500 años, Ciudad de México, México.
53. Marcos Viquez AL; Miranda A; Crisóstomo MC; Calvino M; Cruz Irisson M; Pérez LA; Estudio de la disociación de O₂ sobre monocapas de SnC decoradas con Au., Reunión Anual de la División de Estado Sólido 2021, Puebla, México.
54. Martínez Herrera JG; Rodríguez OA; Solís MA; Modelo de Ising unidimensional con interacciones a largo alcance., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.

55. Martínez López E; Rodríguez Villafuerte M; Martínez Dávalos A; Evaluación numérica de un detector de fibras ópticas centelladoras para tomodosimetría., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
56. Miqueo R; Sevilla F; Espectro de oscilaciones colectivas en redes complejas, Espectro de oscilaciones colectivas en redes complejas., Tijuana, Baja California, México.
57. Naumis G; Propiedades electrónicas y ópticas de materiales bidimensionales., V Seminario Regional de Materiales Avanzados, Pachuca, Hidalgo, México.
58. Noguez C; Propiedades electrónicas de bicapas atómicas bidimensionales., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
59. Noguez C; Respuesta óptica de redes plasmónicas y transferencia de calor radiactiva a la nanoescala., Congreso de Ondas, Materiales, y Metamateriales 2021, Toluca, Estado de México, México.
60. Orozco Guzmán AD; Solís MA; Gas bidimensional de bosones en estructuras anisotrópicas., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
61. Ortiz S; Robles García N; de Lucio OG; Goguitchaichvili; García Ríos D; Cejudo R; Cervantes M; Morales J; García R; Los hornos de cal en Monte Albán estudio arqueomagnético y arqueométrico., Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana (RAUGM) 2021, Guadalajara, Jalisco, México.
62. Osorio Durán GA; Rodríguez Villafuerte M; Martínez Dávalos A; Efecto de la corrección por ganancia polinomial en las funciones de transferencia de un microtomógrafo de rayos X., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
63. Parra Castillo JA; Ruiz Trejo C; Galván Espinoza H; Tomosíntesis digital ¿Se debe regular su desempeño?, LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
64. Peinado Rodríguez E; Connecting neutrino physics with DM, MEXICOPAS 2021; León, Guanajuato, México.
65. Poveda Cuevas FJ; Hernández Rajkov D; del Río Lima; Padilla Castillo E; Gutiérrez Valdés A; Seman J; Ondas de Faraday en un condensado de pares fermiónicos altamente interactuantes., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
66. Quiterio Perez I; Esquivel Sirvent R; Dispersión ultrasónica de esferas., V Seminario Regional de Materiales Avanzados, Pachuca, Hidalgo, México.
67. Ramírez Barajas AU; Caballero Benítez SF; Fases cuánticas y fluctuaciones de átomos ultrafríos dentro de una cavidad, bajo la teoría B+U., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
68. Reynoso Cruces S; Hernández López AE; Miranda Martín del Campo J; Pineda Santa Maria JC; Mejía Ponce LV; Análisis elemental del aerosol atmosférico colectado en un ambiente de trabajo., XXXIII Congreso Nacional de Química Analítica, Saltillo, Coahuila, México.
69. Ríos Sánchez B; Caballero Benítez SF; Autoorganización dinámica en BEC espinorial multi-niveles., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
70. Riveros G; Análisis de datos COVID., Encuentro Estatal de Física, Morelia, Michoacán, México.
71. Romero Rochín V; Taller Experimental de Olimpiadas de la Física., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
72. Romo Cruz JCR; Sevilla F; Movimiento activo sin balance detallado, LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
73. Ronquillo Gómez RC; Martínez Dávalos A; Rodríguez Villafuerte M; Dosimetría numérica de un sistema de braquiterapia electrónica, LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
74. Ruíz Tijerina DA; Twistrónica de moiré en dicalcogenuros de metales de transición., Coloquio del Instituto de Ciencias Físicas, Cuernavaca, Morelos, México.
75. Saaidi R; Alva Sánchez H; Rodríguez Villafuerte M; Martínez Dávalos A; PEM image quality assessment: a Monte Carlo simulation., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
76. Saaidi R; Alva Sánchez H; Rodríguez Villafuerte M; Martínez Dávalos A; Monte Carlo studies of intercrystal scatter for positron emission tomography., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
77. Salas P; Solís MA; Densidades superfluida y de corriente crítica para cupratos bajodopados YBa₂Cu₃O_{6+x}., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
78. Santana JE; de Santiago F; Iturrios MI; Miranda Á; Pérez LA; et al., Adsorción de urea en nanoalambres de silicio decorados para un

- potencial diagnóstico de uremia., Reunión Anual de la División de Estado Sólido 2021, Puebla, México.
79. Seman Harutinian JA; Superfluidos atómicos ultrafríos., IX Escuela de Física Experimental, Cuernavaca, Morelos, México.
 80. Sevilla F; Valdés Hernández A; Barrios de la Cruz AJ; Geometría, ortogonalidad y el límite de rapidez cuántica; LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 81. Soltero Ochoa I; Mireles Higuera F; Ruiz Tijerina DA; Localización de excitones por patrones de moiré en heteroestructuras bidimensionales de dicalcogenuros de metales de transición, LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 82. Torres Acosta M; Caballero Benítez SF; Tratamiento variacional de la dinámica amortiguada de condensados en bajas dimensiones., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 83. Torres Labansat M; Las múltiples facetas: clásicas, cuánticas y no-lineales de los campos escalares de Klein-Gordon., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 84. Valdivieso López DK; Murrieta Rodríguez T; Alva Sánchez H; Rodríguez Villafuerte M; Martínez Dávalos A; Dependencia espacial de la función de respuesta a un impulso en mamografía por emisión de positrones., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 85. Valencia JJ; Solís MA; Transiciones de fases en un gas ideal de Bose tridimensional con brecha energética dependiente de la temperatura., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 86. Vázquez Fonseca GJ; Alcérreca Pavón YA; Magaña Solís LF; Calor específico de monocapa y bicapa de nitruro de boro con una alta cobertura intercalada de Li., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.
 87. Vázquez Jáuregui E; Neutrinos, materia oscura y la naturaleza del Universo., MEXICOPAS 2021, León, Guanajuato, México.
 88. Volke Sepúlveda K; Pinzas ópticas: Estado del arte, principios y perspectivas., LXIV Congreso Nacional de Física, Tijuana, Baja California, México.

TRABAJOS EN CONGRESOS LOCALES

1. Barrio RA; Trichoplax adhaerens, lessons on Statistical Mechanics and evolution, XIV Escuela de Física Estadística y Sistemas complejos., Ciudad de México, México.
2. Barrón Palos L; Departamento de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación., El Instituto de Física en la Facultad de Ciencias, Ciudad de México, México.
3. Caballero Benítez SF; Materia cuántica en cavidades de alta-reflectancia [Many-body QCED]., XXVIII Escuela de Verano en Física, Instituto de Física, Ciudad de México, México.
4. Rivera Hernández M; Películas orgánicas en el Laboratorio de Electrónica Molecular., El Instituto de Física en la Facultad de Ciencias, Ciudad de México, México.
5. Vázquez Jáuregui E; Neutrinos, materia oscura y la naturaleza del Universo., XXVIII Escuela de Verano en Física, Instituto de Física, Ciudad de México, México.

ANEXO F SEMINARIOS, COLOQUIOS Y EVENTOS DEL IF

COLOQUIOS DEL INSTITUTO DE FÍSICA

1. Dr. Dany Page, Instituto de Astronomía, UNAM, Una primera señal de la Estrella de Neutrones en SN 1987 A. 4 de febrero de 2021.
2. Liza Manning, Syracuse University, Biological Tissues as Mechanical Metamaterials. 4 de marzo de 2021.
3. Dra. Julia Tagüeña Parga, Instituto de Energías Renovables, UNAM, STEM y Mujeres en Ciencia. 11 de marzo de 2021.
4. Dr. John K. Delaney, National Gallery of Art, Tri-Modal Imaging Spectroscopy of Paintings. 8 de abril de 2021.
5. Dr. Patrick O'Malley, University of Notre Dame, Nuclear Science with Twinsol. 6 de mayo de 2021.
6. Dra. Petra Rudolf Zernike, University of Groningen, Playing Lego with 2D materials. 3 de junio de 2021.
7. Dra. Susana López Charretón, Instituto de Biotecnología, UNAM, Pandemia de SARS COV2: ¿En qué vamos? 26 de agosto de 2021.
8. Prof. James A. Gazier, Biocomplexity Institute Indiana University, Physics-Based Virtual-Tissue Computer Simulation of Development, Homeostasis and Disease. 2 de septiembre de 2021.
9. Prof. Avelino Corma Canos, Universidad Politécnica de Valencia, Consejo de Investigaciones Científicas, Catálisis con Átomos, Clusters y Nanopartículas Metálicas. 7 de octubre del 2021.
10. Ph D. Saw Wai Hla, Nnanoscale & Quantum Phenomena Institute, Ohio University Quantum Molecular Machines in Action. 4 de noviembre del 2021.
11. Lic. Lorena Orozco, Lic. Abigail Salinas, ¿Cómo identificar la Violencia de Género en mi Entorno? Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra la Mujer. 25 de noviembre del 2021.

COLOQUIOS IF-FUNDACIÓN MARCOS MOSHINSKY

1. Dr. Laurent Loinar P. Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM. Desde la Medición del Universo hasta las Películas de Agujeros Negros: lo que la interferometría de muy larga línea de base puede hacer para ti. 22 de abril de 2021.
2. Dr. Roberto Zenít, Brown University, Ganador 2011, Nado de Microorganismos en Fluidos Complejos. 20 de mayo del 2021.
3. Dr. Carlos Coello Coello, CINVESTAV-IPN, Ganador 2013-2014. Avances Recientes en Optimización Evolutiva Multi-Objetivo. 24 de junio del 2021.
4. Dra. Alma Yolanda Alanís García, Centro, Universidad de Guadalajara, Modelando y Control Neuronal de Alto Orden Discreto para Sistemas no Lineales Inciertos con Retardos Desconocidos. 19 de agosto del 2021.
5. Dr. Enrique Hernández Lemus, Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN) ganador 2016, Biología in Grafo: Teoría de Redes en Biología y Biomedicina. 23 de septiembre de 2021.
6. Dr. Carlos Gershenson García, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), UNAM, Hacia una Teoría General del Balance. 20 de octubre del 2021.
7. Dra. Mildred Quintana Ruiz, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Ganador 2018, Membranas Inteligentes basadas en Materiales 2D. 18 de noviembre del 2021.

SEMINARIO ÁNGEL DACAL

1. Dr. Philip Adsley, University of the Witwatersrand/Themba Labs, Searching for potential $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ resonance with coincidence ^{24}Mg (A, A1) ^{24}Mg reactions. 1 de marzo de 2021.
2. Dra. Sarahí Rosas González, Universidad de Tours, Segmentación de Tumores Cerebrales y Pronósticos utilizando Redes Neuronales Convolucionales. 9 de marzo de 2021.
3. Dr. Nissim Fraija Cabrera, Instituto de Astronomía, UNAM, Avances recientes, del Observatorio HAWC en torno a los destellos de Rayos Gamma. 23 de marzo de 2021.
4. Dra. Guerda Massillon IFUNAM, Dosimetría de Fotones de Bajas Energías: Presente y Futuro, 25 de marzo de 2021.
5. Dr. Jesús Pereira López, University of York, Low-Lying Single-Particle Structure of ^{17}C and the N_{14} Sub-Shell Closure. 13 de abril de 2021.

6. Dr. Hermes León Vargas, IFUNAM, Caracterización de las señales de fondo para buscar neutrinos con HAWC. 1 de junio de 2021.
7. Dr. Héctor Alva Sánchez, IFUNAM, Espectros de Fondo de Centelladores de LYSO para PET Y PEM. 8 de junio de 2021.
8. Dr. Crhis Polly, FERMILAB, First Results from the Fermilab MUON G-2, Experiment. 9 de junio de 2021.
9. Dra. Grisel Méndez, IFUNAM, Avances en la Determinación de 10BE y 26 AL. usando Espectrometría de Masas con Aceleradores. 27 de julio de 2021.
10. Dr. Erick Flores Romero, IFUNAM, Avances en el análisis teórico de la espectroscopía RAMAN-SERS DE Ractopamina en presencia de Nanoestructuras de Plata. 29 de julio de 2021.
11. Dr. Edgar Casanova González, IFUNAM, Análisis no Destructivo de Fragmentos de Pinturas Murales de Teotihuacán. 3 de agosto de 2021.
12. Dra. Victoria Araujo Escalona, Katholieke Universiteit Leuven, Límites de la Física más Allá del Modelo Estándar usando Mediciones de Alta Precisión a Baja Energía. 10 de agosto de 2021.
13. Dr. Jorge Trincavelli, Universidad Nacional de Córdoba, Determinación Experimental de Secciones Eficaces de Producción de Rayos X por impacto de Electrones. 24 de agosto de 2021.
14. Dra. Edna L. Ruiz Velasco, Instituto Max Planck de Física Nuclear Heidelberg, Detección Destellos de Rayos Gamma a las más Altas Energías con Telescopios CHERENKOV. 12 de octubre de 2021.

SEMINARIO DE ALTAS ENERGÍAS

1. Dra. Ivonne Zavala, Swansea University, Gravity wave enhancement and production mechanisms in string inflation. 10 de febrero de 2021.
2. Prof. José Bernabéu, Universitat de Valencia, Genuine matter Induced and Interference components of CPV, TRV and TRV and CPTV asymmetries in neutrino oscillations. 24 de febrero de 2021.
3. Dr. Humberto Alonso Reyes González, Grenoble & University of Genova, Reinterpretation of LHC Searches: Constraining the Minimal Dirac Gangino Model. 10 de marzo de 2021.
4. Dr. Luis Flores Sandoval, IFUNAM, Neutrino Physics at Reactor Facilities. 23 de marzo de 2021.
5. Dr. Rodolfo Ferro Hernández, IFUNAM, Parity Violation at Low Energies. 14 de abril de 2021.

6. Dra. Cristina Aguilar, University of Campinas, Exploring infrared QCD withn Schuinger- Dyson equations. de abril de 2021.
7. Prof. José W. F. Valle, Universidad de Valencia & CSIC, Neutrinos as a new physics pathfinders. 19 de mayo de 2021.
8. Dr. Gianmassimo Tasinato, Swansea University, Probing the Physics of inflation with gravitational wave experiments. 2 de junio de 2021.
9. Dr. Khépani Raya Monañó, Nankai University, ICN- UNAM, Insight of the Pion and Kaon structure via Generalized Parton Distributions. 16 de junio de 2021.
10. Dra. Catalina Espinoza Hernández, IFUNAM, Aspectos no Perturbativos en la Fenomenología del Wino pesados. 4 de agosto de 2021.
11. Dr. Elias Castellanos Alcántara, Mesoamerican Centre for Theoretical physics, Condense pase of generic bosons in the dark side of cosmos. 13 de octubre del 2021.
12. Dr. Renato Fonseca, University of Granada, Flavor and Gran Unified Theories. 27 de octubre de 2021.
13. Dra. María del Pilar García del Moral, Universidad de Antofagasta, Nontrivial M2-branes. 10 de noviembre de 2021.
14. Francisco de Anda, Tepatitlán's Institute for Theoretical Studies, Simetría de Sabor y su rompimiento desde Dimensiones Extra. 6 de noviembre de 2021.
15. Primoz Kajdic, Instituto de Geofísica, UNAM, Clima Extremo en el sistema solar. 20 de noviembre de 2021.
16. Dr. Mauricio Bustamante, University of Copenhagen, Neutrino Physics at the Highest Energies Today and in the Future. 24 de noviembre del 2021.

SEMINARIO ESTUDIANTIL DE ALTAS ENERGÍAS Y GRAVITACIÓN

1. Alicia Castro, Radbound, University, Explorando el espacio tiempo cuántico con movimiento browniano. 25 de febrero de 2021.
2. Diego Vidal Cruz Prieto, Universidad de York, Extensión de estados en espacios globalmente hiperbólico. 8 de abril de 2021.
3. Cristobal Laporte, Universidad de Radbound, Masas de bosones de norma vía Técnicas variacionales y sus aplicaciones. 22 de abril de 2021.

4. Melissa Rodríguez Zarate, Friedrich Alexander Universitat, Erlangen-Numberg, Geometría Riemanniana generalizada como herramienta unificadora. 6 de mayo de 2021.
5. Omar Pérez Figueroa, IFUNAM, Estabilizando el vacío de Higgs en teoría de cuerdas con $U(1)$. 20 de mayo de 2021.
6. Martín Reyes, Facultad de Ciencias, UNAM, Superconductividad holográfica. 3 de junio de 2021.
7. José Antonio Morales Álvarez, IFUNAM, Aprendizaje automático en la parametrización del espacio de orbifolds heteróticos. 24 de junio de 2021.
8. Luis Enrique Reyes Rodríguez, IFUNAM, Rompimiento de supersimetría en Modelos Finitos de Gran Unificación. 26 agosto de 2021.
9. Uriel Luviano Valenzuela, Scuola Internazionale Superiore Di Studi Avanzati, Monte Carlo Bootstrap: en busca de CFTs. 9 de septiembre de 2021.
10. Dra. Adriana Pérez, Sectores Escalares y de Norma en el Modelo de Tres Dobletes de Higgs con Simetría S_3 . 7 de octubre de 2021.
11. Elly Bayona, Instituto de Ciencias Nucleares UNAM, Perturbaciones a la Métrica q y Colapso gravitacional. 4 noviembre del 2021.
12. Mario Ramos Hamud, IFUNAM, Simetrías de Sabor Modulares Cuasi-Eléctricas. 18 noviembre del 2021.

SEMINARIO DE FÍSICA BIOLÓGICA

1. Dra. Beda Espinosa, Facultad de Medicina, UNAM, La Banda Miocárdica. 12 de enero de 2021.
2. Dra. Bibiana Obregón, Facultad de Ciencias, UNAM Redes Fisiológicas: Topología y Dinámica. 21 de enero de 2021.
3. Dr. Crescencio García, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, UNAM. 12 de enero de 2021.

SEMINARIO DE FÍSICA CUÁNTICA Y FOTÓNICA

1. Dr. Alejandro Vázquez Arzola, IFUNAM, Campos evanescentes estructurados para la captura de nanopartículas dieléctricas. 13 de enero de 2021.

2. Dr. Carlos Pineda Zorrilla, IFUNAM, Avances recientes en sistemas cuánticos abiertos. 3 de febrero de 2021.
3. Dr. Asaf Paris Mandoki, IFUNAM, Hacia la Cristalización de Fotones en Sistemas Ópticos de Rydberg. 3 de marzo de 2021.
4. Dr. Santiago Caballero, IFUNAM, Simulación Cuántica y Redes Ópticas Cuánticas Espinoriales. 28 de julio de 2021.
5. Dr. Freddy Jackson Poveda Cuevas, IFUNAM, Excitaciones Colectivas en el Gas Cuántico del LMU: Progresos y expectativas. 4 de agosto de 2021.
6. Dr. Jorge Seman Harutinian, IFUNAM, Avances en el Laboratorio de Materia Ultrafría. 6 de noviembre de 2021.
7. Dr. Daniel Sahagún Sánchez, IFUNAM, Conversión de Momento Angular genera Lizado mediante mezclado de Cuatro Ondas en Gases Atómicos. 6 de octubre de 2021.
8. Dr. Jorge A. Seman, IFUNAM, Ondas de Faraday y en Superfluidos con Interacciones Sintonizables. 3 de noviembre del 2021.

SEMINARIO DE FÍSICA MÉDICA

1. M. en C. Eduardo López Pineda, IFUNAM, Apoyo a la Investigación, un rol poco común. 5 de enero del 2021.
2. M. en C. Mariana Hernández Bojórquez, Centro Hospitalario ABC, CDMX, Evolución temporal en tumores pulmonares tratados con SBRT a partir de las imágenes de tomografía con haz cónico 19 de enero de 2021.
3. M. en C. Laura Castañeda, Universidad de Wisconsin, Madison, Composición de algoritmos de Estimación de Atenuación Acústica para Ultrasonido Cuantitativo de Cáncer de Mama, 14 de septiembre de 2021.
4. M. en C. Miguel Ángel Flores, Universidad de Wisconsin, Madison, WI, Caracterización de un escáner óptico de alta resolución para Dosimetría 3D. 28 de septiembre de 2021.
5. M. en C. Ramiro Humberto Aguirre, Hospital Christus Mugeza del Parque Chihuahua, Efecto de la Tasa de Dosis en la Memoria Espacial tras la Irradiación Holocraneal. 12 de octubre de 2021.
6. M. en C. Brian H. Zapien, Universidad de Groninga, Simulaciones Monte Carlo para Corrección de artefactos en Tomografía de Haz de Cono. 26 de octubre de 2021.

7. M. en C. Gustavo Pacheco, CONACyT, Midiendo Densidad Marmaria Volumétrica usando Mamografía digital de Energía Dual. 9 de noviembre de 2021.
8. M. en C. Lourdes Lizet Hernández, Hospital Star Médica, Optimización del grabado láser subsuperficie en Cristales Centelladores LYSO, Considerando la Anisotropía de sus Propiedades Ópticas. 23 de noviembre del 2021.
9. M. en C. Benito Góngora, Ciclotrón, UNAM, Primera Evaluación de la Biodistribución Humana y Dosimetría de ^{64}Cu -iPSMA, Mediante el uso de PET. 7 de diciembre del 2021.

SEMINARIO DE SISTEMAS COMPLEJOS Y FÍSICA ESTADÍSTICA

1. Dr. Esteban Bautista, Sorbonne Université, Fractional page Rank for semi-supervised learning. 8 de febrero de 2021.
2. Dr. Marcelo Moret, Centro Universitario SENAI CIMATEC, WHO vaccination protocol can be improved to save more lives. 15 de febrero de 2021.
3. Dr. Maximino Aldana, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Evolución, microbioma y la heredabilidad perdida. 22 de febrero de 2021.
4. Dr. Juan Rubén Gómez Solano, IFUNAM, Transiciones activadas térmicamente de partículas Brownianas en fluidos viscoelásticos. 1 de marzo de 2021.
5. Dr. Élfego Ruiz Gutiérrez, University of Edinburgh, Mode-Selection Pathways in the Plateau-Rayleigh Instability of Liquid-Rings. 22 de marzo de 2021.
6. Dr. Pedro Quinto Su, Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, Transporte de Micropartículas en Potenciales Ópticos: Ratchets y Redes, 5 de abril de 2021.
7. Dr. Raúl Salgado García, Universidad Autónoma del Estado de México, Algunos Resultados Analíticos sobre Difusión en Sistemas Desordenados. 12 de abril 2021.
8. Dr. Francois Leyvras Waltz, Instituto de Ciencias Físicas UNAM, Explosive percolation: A quasi- discontinuous transition. 19 de abril de 2021.
9. Dr. Atahualpa Solórzano Kraemer, Facultad de Ciencias, UNAM, Vecinos Dinámicos: Transiciones de fase y de atascamiento en fluidos de esferas duras, 26 de abril de 2021.
10. Dra. Ana Leonor Rivera López Instituto de Ciencias Nucleares UNAM, Un enfoque complejo de la salud y enfermedad. 17 de mayo de 2021.
11. Dr. Gabriel Ramos Fernández, Centro de Ciencias de la Complejidad, UNAM, Complejidad social: Estudio de estructuras sociales utilizando redes múltiple V. 24 de mayo de 2021.
12. Dr. Guillermo Santamaria Bonfil, CONACYT-INEEL, Modelos de imputación equivalentes para el manejo de datos faltantes en bases de datos geoquímicas heterogénea de composiciones de fluidos geotérmicos. 31 de mayo de 2021.
13. Dr. Mariano López de Haro, Instituto de Energías Renovables, UNAM, Propiedades estructurales de mezclas binarias de esferas duras aditivas. 7 de junio de 2021.
14. Dr. Miguel Prado, Universidad Federal de Parana, Estudio de la (No)-dominación a tiempo finito usando la descomposición de Oseledec. Aplicación al mapa estándar. 21 de junio de 2021.
15. Dra. Andrea Falcón Cortés, Instituto Ciencias Físicas, UNAM, Modelos de Movimiento Jerárquicos basados en Memoria para ciervos reubicados. 23 de agosto de 2021.
16. Dr. Fernando Ángulo Brown, Instituto Politécnico Nacional, Posibles nuevas evidencias sobre la naturaleza críticamente auto organizada de la corteza terrestre. 30 de agosto de 2021.
17. Dr. Francisco Alarcón Oseguera, Universidad de Guanajuato, Laboratorio MesoSim Lab de la Universidad de Guanajuato. 6 de septiembre de 2021.
18. Dr. Alejandro Pérez Riascos, IFUNAM, Detección de Patrones en Bases de Datos Utilizando Ciencia de Redes. 20 de septiembre de 2021.
19. Dr. Mario Sandoval Espinoza, Universidad Autónoma Metropolitana, On Flubber Materials and Active Matter Inertia, 27 de septiembre de 2021.
20. Dr. Hernán Larralde Ridaura, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Ires y venires de las caminatas aleatorias persistentes, 18 de octubre del 2021.
21. Dr. Roberto Romero, IIMAS, UNAM, Interacciones Multiescala en el Desarrollo Temprano de Cáncer. 25 octubre del 2021.
22. Dr. J. Quetzalcóatl Toledo Marin, University of Brithish Columbia, Canada Disentangling Features in Latent Space in a Deep Generative Adversarial Network using Gram-Schmidt. 8 noviembre del 2021.

23. Dr. Leonardo Dagdug Lima, Universidad Autónoma Metropolitana, Resultados Contraintuitivos en el Estudio de Movimiento Browniano bajo Confinamiento. 22 de noviembre del 2021.
24. Dr. Rafael Díaz Hernández Rojas, Sapienza University of Rome, Propiedades críticas de Sistemas de Esferas Duras. 29 de noviembre del 2021.

SEMINARIO MANUEL SANDOVAL VALLARTA

1. Dra. Andrea Valdés Hernández, IFUNAM, Cronometrando Estados Cuánticos. 6 de enero de 2021.
2. Dra. Aurora Courtoy, IFUNAM, First-principle constraints on phenomenological analyses of the proton structures. 8 de enero de 2021.
3. Dra. Mariana Vargas Magaña, IFUNAM, Learning cosmology with the largest map of the universe, 15 de enero de 2021.
4. Dr. Daniel Sheinbaum, Universidad British, Columbia, Fases topológicas de la Materia y Topología Algebraica. Teoría K en sistemas con frontera, 22 de enero de 2021.
5. Dra. Antígona Segura, Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, El Sistema Planetario de TRAPPIST-1: Descubrimiento, Caracterización y Habitabilidad, 5 de marzo de 2021.
6. Dr. Hailin Zhao Hu, IER-UNAM, Celdas Solares Emergentes: De la Física de Altas Temperaturas/Alto Vacío a Química de Soluciones. 19 de marzo de 2021.
7. Dra. Laurence Sabin, Instituto de Astronomía-Ensenada-UNAM, Polarimetric Studies and Magnetic Fields in Evolved Intermediate Mass Stars, 26 de marzo de 2021.
8. Dra. Isabel Cordero, Universidad de Valencia, Cortando en Lonchas el espacio-tiempo. Slicing-space-time. 9 de abril de 2021.
9. Lecture Series Neutrino Phenomenology, Introduction of Sterile Neutrino LSND and Mini Boone results. 19 de abril de 2021.
10. Lecture Series Neutrino Phenomenology, Globes package and overview of Globes package Calculation of oscillation probability and X_2 Dr. analysis. 22 de abril 2021.
11. Dr. Carlos Andrés Escobar Ruiz, IFUNAM, On deviations from Lorentz invariance. 23 de abril 2021.
12. Dr. Ana María Cetto Kramis, IFUNAM, Origen físico del conmutador $[x, p]$. 30 de abril de 2021.

13. Dr. Francisco J. de Anda, Tepatitlan's Institute for Theoretical Study, Viable complete unification of the standard model. 14 de mayo de 2021.
14. Dr. Saúl Ramos Sánchez, IFUNAM, Los muchos sabores de la teoría de cuerdas, 28 de mayo de 2021.
15. Dr. Alexander Turbiner, Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, Towards the theory of Potential Energy curves for Diatomic Molecules. 4 de junio de 2021.
16. Dr. Luis David Alcaraz, Facultad de Ciencias, UNAM, Relatos de un Voyeur de Bacterias que Coquetean con Plantas. 24 de septiembre de 2021.
17. Dr. Isaac González Santoyo, Facultad de Psicología, UNAM, Estilos de vida y microbioma: ¿Qué podemos aprender de una comunidad Precolombina? 22 de octubre de 2021.
18. Dr. Juan Adrián Escobar Ruiz, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Oscilador Armónico de 3 Cuerpos y el Álgebra $Sl(4)$. 5 de noviembre de 2021.

SEMINARIO SOTERO PRIETO

1. Dr. Andrés Botello Méndez, IFUNAM, Algunos Efectos de Muchos Cuerpos en Materiales Bidimensionales. 28 de julio de 2021.
2. Dr. Arturo Rodríguez Gómez, IFUNAM, Prototipaje de Dispositivos: Una Directriz para la Investigación en Materiales de Baja Dimensionalidad. 3 de febrero de 2021.
3. Dr. Carlos J. Villagómez Ojeda, IFUNAM, Conformational change of the Indigo Molecule adsorbed on Cu (III) induced by STM Tunneling Electrons. 1 de septiembre de 2021.
4. Dr. César A. Guarín Durán, Depto. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Diseño Síntesis y Caracterización de Moléculas y su Control por Medio de Absorción de Dos Fotones. 21 de abril de 2021.
5. Dr. David A. Ruiz Tijerina, CNyN-UNAM, Twistrónica de Moré en hetero estructuras semi conductoras bidimensionales. 27 de enero de 2021.
6. Dr. Francisco Sánchez Ochoa, IFUNAM, Morre's Bidimensionales Atómicos. 2 de febrero de 2021.
7. Dr. Franklin J. Méndez, IFUNAM, Nanopartículas soportadas por la fotoproducción de Hidrogeno. 30 de junio de 2021.

8. Dr. Gerardo García Naumis, IFUNAM, Bandas Planas y Superconductividad en Grafeno sobre Grafeno Rotado por Ángulos Mágicos. 9 de junio de 2021.
9. Dr. Giuseppe Pirruccio, IFUNAM, Enhances Light-Matter Interaction by Collective Resonances in Plasmonic Lattices. 4 de agosto de 2021.
10. Dr. Hugo Lara García, IFUNAM, Modificando las Propiedades Optoelectrónicas de Semiconductores. 4 de febrero de 2021.
11. Dr. Huziel E. Saucedo, Mahine Learning Group, Technische Universität, Berlin, Accelerating ab-initio quantum dynamics simulations with machine learning. 27 de enero de 2021.
12. Dr. Ilich A. Ibarra, La FReS-IIM, UNAM, Capture of H₂S and SO₂ in MOFs. 24 de febrero de 2021.
13. Dr. Jesús Garduño Mejía-ICAT-UNAM, Óptica Ultrarrápida: Principios y estado del arte. 28 de abril de 2021.
14. Dr. Jesús Muñoz Soria, Instituto de Energías Renovables, UNAM, Métodos de Estructura, Electrónica como una Herramienta en la Simulación y Diseño de Materiales para la Conversión y Almacenamiento de Energía. 3 de marzo de 2021.
15. Dr. Juan Carlos Alonso Huitrón, Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Dispositivos Electroluminiscentes en Película Delgada con Emisión de Luz Blanca. 27 de octubre de 2021.
16. Dr. Lauro Bucio Galindo, IFUNAM, Determinación de Modelos Estructurales para Materiales Policristalinos y de Baja Cristalinidad. 9 de septiembre de 2021.
17. Dr. Luis Mochan, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Mis tropezos con Abraham-Minkowski. 17 de marzo de 2021.
18. Dr. Magdaleno Medina Noyola, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Solidificación Amorfa y Diagramas de Fase de No-equilibrio. 8 de septiembre de 2021.
19. Dr. Prof. Gabriel Merino, CINVESTAV, Unidad Mérida, Exploración sistemática de las superficies de energía potencial y la predicción de nuevas especies moleculares. 5 de mayo de 2021.
20. Dr. Ramón Carriles Jaimes, Centro de Investigaciones en Óptica, Investigación usando Pulsos Ultracortos de Luz. 18 de agosto de 2021.
21. Dr. Svend-Age Biehs, Carl von Ossietzky Universität, Nanoscale Heat Radiation Planck law and Stefan-Boltzmann law Reloaded. 2 de junio de 2021.

22. Dr. Víctor Coello, CICESE Monterrey, Confinamiento de Luz y Escalas de su Longitud de Onda: Guiado de Señal, Fotoluminiscencia y Generación de Colores Estructurados. 17 de febrero de 2021.
23. Dra. Citlali Sánchez Aké, ICAT, UNAM, Nanopartículas Metálicas fabricadas con Irradiación Láser Pulsada. 24 de marzo de 2021.
24. Dra. Grisell Díaz Lermes, University of Cambridge, Dynamics at the Nanoscale: Sampling extended timescales with atomistic resolutions. 2 de febrero de 2021.
25. Dra. Shunashi Castillo, IFUNAM, Fluctuaciones Cuánticas y Térmicas entre Superconductores de Alta Temperatura. 20 de octubre de 2021.
26. M. en C. Angela Gamacho, IFUNAM, Conducción de calor causal; Ecuación de Cattaneo-Vernotte. 13 de octubre de 2021.
27. Prof. Salvador Barraza López, University of Arkansas, Propiedades del primer modelo de aislante topológicos cristalinos. 12 de mayo de 2021.

SEMINARIO TÉCNICOS ACADÉMICOS

1. Dr. Samuel Tehuacanero Cuapa, IFUNAM, Servicio de la Microscopía Electrónica en el LCM-IFUNAM. 5 de agosto de 2021.
2. M. en C. Eduardo López Pineda, IFUNAM, Desarrollo y Evolución de un Sistema de Dosimetría para Mamografía. 7 de junio de 2021.
3. Covid-19 Reflexiones Desde La UNAM
4. Dr. Rafael Barrio Paredes, IFUNAM, Dr. Gustavo Medina Instituto de Ciencias Nucleares, Dra. Ana María Cetto Kramis, IFUNAM, Mesa Sobre Ciencias Físicas. 23 de marzo de 2021.

SEMINARIO PROYECTO PAPIIT COVID-19

1. Ing. Enrique Gómez Rosas, Dispositivos para la medición de temperatura remota, Proyecto PAPIIT COVID-19. 10 de febrero de 2021.
2. M. en I. Serafín Castañeda Cedeño, Centro de Investigaciones Avanzadas, UNAM, Ventilador Invasivo Basado en Pistón, desde su Conceptualización hasta pruebas. 24 de marzo, 2021.

3. Dr. Jesús Arenas Alatorre, Implementación de una Metodología para Medir tamaño de Partículas que Dejan pasar Cubrebocas y Mascarillas. 21 de abril, 2021.
4. Ing. José Luis Rodríguez Pérez, Instituto de Ingeniería, UNAM, Conceptos básicos y modo de operación de un ventilador invasivo prototipo. 26 de mayo de 2021.
5. Dr. Gustavo Medina Tanco, Desarrollo de un ventilador emergencial para COVID-19: Una experiencia tanto tecnológica como humana, 14 de octubre de 2021.
6. Dra. Celia Angelina Sánchez Pérez, Prototipo de hisopos por impresión 3D para la toma de muestra en la detección del COVID-19: Respuesta a la escasez de insumos en la pandemia, 11 de noviembre de 2021.

SEMINARIO ESPECIAL PLAZA DE INVESTIGADOR PARTÍCULAS Y CAMPOS FÍSICA NUCLEAR

1. Dr. German Fabricio Roberto Sborlini, Deutsches Elektrone-synchrotron (DESY) Alemania, Representaciones locales para observables físicos usando la Loop-Tree Duality. 30 de junio de 2021.
2. Dr. Benito Alberto Juárez Aubry, Fundamentos físicos y matemáticos de la gravedad semiclásica: Más allá de la Teoría Cuántica de Campos en fondos Curvos. 1 de julio de 2021.
3. Dr. Marcos Alejandro García, Universidad Autónoma de Madrid, Dark Matter as a Probe of Inflation. 2 de julio de 2021.

SEMINARIO ESPECIAL PLAZA DE INVESTIGADOR

4. Materia Condensada y Nanociencias-Física Estadística
5. Dr. Jorge Luis Cayao Díaz, UPPSALA University, Sweden, Engineering dynamical Cooper Pairs in Systems with Conventional Superconductors. 29 de julio de 2021.
6. Dr. Huziel E. Saucedo, TU-Berlin, Machine Learning in Physics and Chemistry: From Force Fields Learning to Direct ab-initio. 29 de julio de 2021.
7. Dr. Franklin José Méndez Méndez, IFUNAM, Nanomateriales para la generación Eco-Amigable de Energía. 29 de julio del 2021.

SEMINARIO ESPECIAL PLAZA DE INVESTIGADOR ATÓMICA Y MOLECULAR-ÓPTICA Y FÍSICA CUÁNTICA

1. Dr. Huziel E. Saucedo, TU-Berlin, Machine Learning in Physics and Chemistry: From Force Fields Learning to Direct ab-initio. 29 de julio de 2021.
2. Dr. Franklin José Méndez Méndez, IFUNAM Nanomateriales para la generación Eco-Amigable de Energía. 29 de julio del 2021.
3. Dr. Arturo Camacho Guardian, University of Cambridge, Sistemas Cuánticos Híbridos de Luz-Materia en Gases Ultrafríos y Heteroestructuras de Van Der Waals. 3 de agosto del 2021.
4. Dr. Ricardo Gutiérrez Jáuregui, Columbia University, Enredamiento Selectivo y Canales de Disipación Correlacionados: Óptica Cuántica en la Frontera. 5 de agosto del 2021.

EVENTOS ESPECIALES

1. Bienvenida Académicos y Estudiantes Asociados Ciclo 2022-I. 30 de agosto de 2021.
2. Ceremonia Premio Juan Manuel Lozano Mejía 2020, Bienvenida Estudiantes Asociados 2021-2. 9 de marzo de 2021.
3. Destino Innovación 2021, Lecciones y Retos de las Instituciones Académicas ante la Pandemia por Covid 19. 14 de octubre del 2021.
4. Día de Puertas Abiertas 2021, La Física abre tu Universo. 26 de noviembre del 2021.
5. Dr. Eric Vázquez Jáuregui, IFUNAM, Charlas de Divulgación, Observando el Universo desde el interior de una Mina a 2000 metros bajo Tierra. 24 de marzo de 2021.
6. Dr. Raúl Esquivel Sirvent, IFUNAM, Charlas de Divulgación, Breve historia de un Foco. 24 de febrero de 2021.
7. Dr. Rubén Barrera, IFUNAM, Charlas de Divulgación ¿Es posible hacerse invisible? 21 de abril de 2021.
8. Dr. Víctor Manuel Romero Rochín, IFUNAM, Charlas de Divulgación, Átomos y Luz. 25 de enero de 2021.
9. Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido, IFUNAM, Dos Años de Labores 2019-2021, Informe de Actividades. 21 de mayo de 2021.
10. Dra. Rocío Jáuregui, XXVIII Escuela de Verano en Física. 21 de junio de 2021.

11. Dres. Gerardo García Naumis, Denise Pierre Boyer, Octavio Miramontes Vidal, José Luis Mateos Trigos, Hablemos del Nobel 2021. 26 de noviembre del 2021.
12. Entrega de Cátedras de Investigación para Jóvenes Científicos 2021. 8 de diciembre del 2021.
13. Homenaje Póstumo Dr. Jorge Flores Valdés. 2 de febrero de 2021.

ANEXO G

PREMIOS JUAN MANUEL LOZANO MEJÍA 2021

LICENCIATURA

MEDALLA

- Stefan Daniel Nellen Mondragón
Tesis: Fermion Masses and Dark Matter
Asesor: Dr. Eduardo Peinado Rodríguez

DIPLOMAS

- Esteban Arzaga Barajas
Tesis: Respuesta de TLD-100 como función de la LET de electrones generados por fotones de bajas energías
Asesor: Dra. Guerda Massillon
- Luis Rafael Castillo Rico
Tesis: Poder de frenado de colisión para electrones de baja energía en LiF, CaF₂, Al₂O₃ y H₂O usando la baja energía en LiF, CaF₂, Al₂O₃ y H₂O usando la aproximación completa de Penn
Asesor: Dra. Guerda Massillon
- Dalia Yvette Domínguez Jiménez
Tesis: Espectro de fondo de cristales centelladores de LYSO de distintas dimensiones
Asesor: Dr. Héctor Alva Sánchez
- Andrés Gutiérrez Valdés
Tesis: Estudio de transiciones hiperfinas en un gas cuántico de litio
Asesor: Dr. Jorge Amin Seman Harutinian
- Jonathan Lozano Mayo
Tesis: Rompimiento espontáneo de la simetría de norma y configuraciones extendidas en un potencial con dos familias continuas de estados base
Asesor: Dr. Manuel Torres Labansat

- Alonso Márquez Hernández
Tesis: Respuesta magneto-plasmónica de nanosistemas esféricos de InSb
Asesor: Dr. Raúl Patricio Esquivel Sirvent
- Salvador Reynoso Cruces
Tesis: Muestreo y análisis elemental del aerosol atmosférico presente en un ambiente de trabajo
Asesor: Dr. Javier Miranda Martín Del Campo

MAESTRÍA

MEDALLA

- Lourdes Verónica Mejía Ponce
Tesis: Determinación de la concentración elemental PM₁₀ en un sitio del suroeste de la ZMVM, con una resolución temporal mejor que 24 H, y desarrollo de modelos de receptor mediante factorización de matriz positiva (PMF)
Asesor: Dr. Javier Miranda Martín Del Campo

DIPLOMAS

- Lourdes Lizet Hernández Cordero
Tesis: Optimización del grabado láser subsuperficie en cristales centelladores LYSO considerando la anisotropía de sus propiedades ópticas
Asesor: Dr. Héctor Alva Sánchez
- Víctor Manuel López Guadalupe
Tesis: Energía promedio y dosis de las componentes de radiación secundaria de un LINAC medidas con dosímetros termoluminiscentes TLD-300 y TLD-100
Asesor: Dra. María Ester Brandan Siqués
- Omar Pérez Figueroa
Tesis: Estabilizando el vacío de Higgs en modelos de cuerdas con fuerzas Abelianas extra
Asesor: Dr. Saúl Noé Ramos Sánchez

- Mario Ramos Hamud
Tesis: Possible issues of eclectic flavour groups
Asesor: Dr. Saúl Noé Ramos Sánchez
- Brian Humberto Zapien Campos
Tesis: Simulación Monte Carlo para corrección por dispersión en tomografía de haz de cono para radioterapia guiada por imagen
Asesor: Dr. Arnulfo Martínez Dávalos

DOCTORADO

MEDALLA

- Diego Daniel González Araiza
Tesis: Bimetallic copper-based catalysts supported on well-shaped ceria for methanol-involving reactions
Asesor: Dra. Gabriela Alicia Díaz Guerrero

DIPLOMAS

- Atzin David Ruiz Pérez
Tesis: Estudio de sistemas fotónicos asimétricos y cuasi cristalinos de silicio poroso, efectos en la localización del campo e influencia en la luminiscencia de puntos cuánticos
Asesor: Dr. Jorge Alejandro Reyes Esqueda
- José Miguel Zárate Reyes
Tesis: Third-order nonlinear optical response of ion-implanted embedded arrays of plasmonic gold nanoparticles
Asesor: Dr. Juan Carlos Cheang Wong

ANEXO H

CONVENIOS DE COLABORACIÓN

2021

1. Convenio de Colaboración, Nacional, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, fecha de firma 25/05/2021.
2. Bases de Colaboración, Nacional, Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia, fecha de firma 16/06/2021.
3. Convenio de Prórroga 1 al Convenio de Investigación (en inglés), Internacional, Royal Holloway and Bedford New College El Science and Technology Facilities Council (Consejo de Equipamiento Tecnológico y Científico), fecha de firma 11/07/2021.
4. Convenio de Colaboración, Nacional, Instituto Nacional de Antropología e Historia, fecha de firma, 03/09/2021
5. Convenio de Colaboración (firmado en inglés), Internacional, Laboratori Nazionali di Legnaro de el Istituto Nazionale di fisica Nucleare (INFN-LNL), Padova, Italia, fecha de firma 14/09/2021.
6. Convenio de Colaboración, Nacional, Centro de Investigación en Polímeros (CIP), fecha de firma 30/09/2021.
7. Convenio de Prórroga 1 al Convenio de Financiamiento (en inglés), Internacional, Royal Holloway and Bedford New College, fecha de firma 21/10/2021.
8. Bases de Colaboración, Nacional, Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, fecha de firma 8/12/2021.

2022

1. Convenio de Colaboración, Nacional, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, fecha de firma 24/01/2022.
2. Convenio de Colaboración, Nacional, Universidad Autónoma de Sinaloa, fecha de firma 25/01/2022.
3. Convenio de Colaboración, Nacional, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, fecha de firma 28/01/2022.
4. Bases de Colaboración, Nacional, Dirección General de Repositorios Universitarios, fecha de firma 28/01/2022.

5. Convenio de Colaboración, Nacional, Centro de Investigaciones en Óptica, fecha de firma 02/02/2022.
6. Convenio de Colaboración, Nacional, Universidad Autónoma de Campeche, fecha de firma 04/02/2022.
7. Convenio de Colaboración, Nacional, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, fecha de firma 06/02/2022.
8. Convenio de Colaboración, Nacional, Instituto Nacional de Cancerología, fecha de firma 20/04/2022.
9. Convenio de Colaboración, Nacional, Escuela de Conservación y Restauración de Occidente, fecha de firma 21/04/2022.