



**Dr. Ramiro Pérez Campos**

**Informe de Actividades**

**2010 - 2018**

## Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers

**Rector**

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

**Secretario General**

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

**Secretario Administrativo**

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

**Secretario de Desarrollo Institucional**

Dr. Cesar Iván Astudillo Reyes

**Secretario de Servicios a la Comunidad**

Dra. Mónica González Contró

**Abogada General**

Dr. William Henry Lee Alardín

**Coordinador de la Investigación Científica**

## Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada

Dr. Ramiro Pérez Campos

**Director**

Dra. Miriam Rocío Estévez González

**Secretaria Académica**

Lic. María Angélica Ruiz Alonso

**Secretaria Administrativa**

Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales

**Responsable de los Estudios de Posgrado**

## Índice

### Contenido

Índice .....	3
Presentación .....	4
Estructura del Centro.....	5
Comisiones .....	6
Personal Académico .....	8
Estancias Académicas .....	14
Departamentos .....	17
Proyectos de Investigación .....	21
Productividad académica .....	29
Licenciatura en Tecnología .....	44
Posgrado .....	55
Vinculación, Difusión y Divulgación .....	67
Organización de eventos por parte de la Dependencia .....	72
Apoyo a la investigación .....	76
Infraestructura .....	79
Áreas de apoyo a la investigación .....	82
Perspectivas y retos .....	83

## Presentación

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) es una entidad de investigación que se caracteriza por el enfoque multidisciplinario en las investigaciones que realizan sus académicos y por la alta productividad académica. Su misión es realizar investigación básica y aplicada en el campo de las aplicaciones de la física, formar recursos humanos y vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad para atender problemas tecnológicos, así como participar activamente en el desarrollo científico y cultural de Querétaro.

En este informe se presentan las actividades realizadas por la comunidad del Centro, durante el período comprendido de Mayo 2010 a Abril 2018, mismas que se programaron en los Planes de Desarrollo del CFATA 2010-2014 y 2014-2018. Durante el período, se publicaron un total de 505 artículos de investigación en revistas indizadas (ISI web y Scopus) además de 64 artículos en revistas arbitradas (en otros sistemas). El promedio de artículos por investigador es de 3.90.

Durante este período, se contrataron a cuatro nuevos Investigadores Asociado "C" de T.C., un Técnico Académico Titular "B" de T.C, un Técnico Académico Titular "A" de T.C y un Técnico Académico Asociado "C", además de contar con el apoyo de tres catedráticos CONACyT. La productividad científica primaria promedio del Centro se incrementó en un 13% respecto al período anterior, gracias a los esfuerzos conjuntos de académicos y a la aportación de los investigadores incorporados al CFATA por medio de cátedras CONACyT, así como de las becas posdoctorales de DGAPA y CONACyT.

**Ramiro Pérez Campos**

## Estructura del Centro

El Centro está organizado en dos departamentos de investigación, cuenta con 18 laboratorios de investigación, 5 de éstos prestan servicios analíticos a usuarios internos y externos y están certificados en ISO 9001:2008. Además se tiene el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales en el que están incluidos cuatro de los laboratorios certificados. Cuenta también con la Secretaría Académica, Coordinación de la Licenciatura, la Oficina de Posgrado y la Secretaría Administrativa.



## Comisiones

MIEMBROS		
<b>CONSEJO INTERNO</b>	<b>Dr. Ramiro Pérez Campos</b>	Director y Presidente del Consejo.
	<b>Dra. Miriam Rocío Estévez González</b>	Secretaria Académica.
	<b>Dr. José Rogelio Rodríguez Talavera</b>	Jefe de Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales.
	<b>Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz</b>	Jefe del Departamento de Nanotecnología.
	<b>Dr. Rafael Quintero Torres</b>	Representante Consejero ante el CTIC.
	<b>Dr. Achim Max Loske Mehling</b>	Representante del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales.
	<b>Dra. Luz María López Marín</b>	Representante del Departamento de Nanotecnología.

MIEMBROS		
<b>COMISIÓN DICTAMINADORA</b>	<b>Dr. Julio Juárez Islas</b>	Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.
	<b>Dr. José Guadalupe Pérez Ramírez</b>	Instituto de Física, UNAM.
	<b>Dr. Rafael Vázquez Duhal</b>	Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM.
	<b>Dra. Ana María Martínez Vázquez</b>	Instituto de Investigaciones de Materiales, UNAM.
	<b>Dr. Sergio Joaquín Jiménez Sandoval</b>	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional CINVESTAV, Querétaro.
	<b>Dr. Gabriel Luna Bárcenas</b>	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional CINVESTAV, Querétaro.

MIEMBROS		
<b>COMISIÓN EVALUADORA PRIDE</b>	<b>Dra. María del Carmen Cisneros Gudiño</b>	Instituto de Ciencias Físicas, UNAM.
	<b>Dr. José Guadalupe Pérez Ramírez</b>	Instituto de Física, UNAM.
	<b>Dr. Julio Juárez Islas</b>	Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.
	<b>Dr. Achim Max Loske Mehling</b>	Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada.
	<b>Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz</b>	Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada.

SUBCOMISIÓN DE SUPERACIÓN ACADÉMICA	SUBCOMISIÓN DE BECAS
Dr. Ramiro Pérez Campos Dr. José Rogelio Rodríguez Talavera Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz Dra. Luz María López Marín Dr. Miguel de Icaza Herrera	Dr. Miguel de Icaza Herrera Dr. Achim Max Loske Mehling Dra. Beatriz Marcela Millán Malo

COMITÉ DE CALIDAD	COMISIÓN MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE
Dr. Ramiro Pérez Campos M. en I. Gerardo Antonio Fonseca Hernández Dra. Miriam Rocío Estévez González Dra. Genoveva Hernández Padrón	Lic. María Angélica Ruiz Alonso Dra. Genoveva Hernández Padrón M. en I. Alicia del Real López M. en C. Guillermo Vázquez Sánchez Paloma Calderón Barrera

COMITÉ EDITORIAL	COMITÉ DE BIBLIOTECA
Dr. Ramiro Pérez Campos Dr. Miguel de Icaza Herrera	Dr. Ramiro Pérez Campos Dr. Remy Fernand Ávila Foucat Dra. Miriam Rocío Estévez González Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales

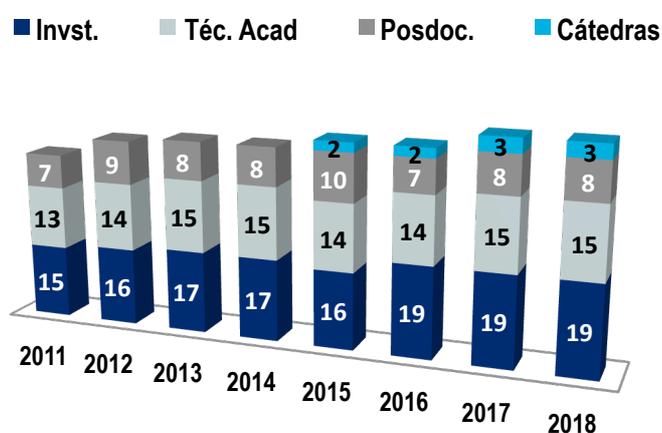
REPRESENTANTE DEL PERSONAL ACADÉMICO ANTE EL CAACFMI
Dr. Mario Enrique Rodríguez García

REPRESENTANTE EN EL CONSEJO DE CULTURA DEL CAMPUS JURQUILLA
Dr. Miguel de Icaza Herrera

## Personal Académico

La planta Académica del Centro está integrada actualmente por 19<sup>1</sup> Investigadores y 15 Técnicos Académicos, tres académicos de cátedras CONACyT y ocho más realizando estancias posdoctorales.

**Distribución del Personal Académico del CFATA**  
Período mayo 2010 - abril 2018

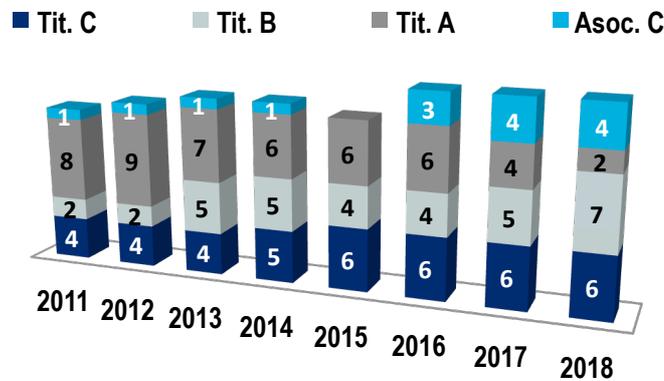


Durante el período comprendido de mayo 2010 – abril 2018, en la planta académica de los Investigadores se reportan los siguientes movimientos académicos: a) Promoción de tres Investigadores a Titulares “C”; b) Promoción de seis Investigadores a Titulares “B”, c) Contratación de un Investigador Titular “A” y d) Contratación de cuatro Investigadores Asociados “C” por obra determinada. Además tres investigadores obtuvieron su definitividad, una investigadora solicitó su cambio de adscripción definitiva al Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM y un investigador obtuvo su cambio de adscripción definitiva del Instituto de Radio Astronomía y Astrofísica de la UNAM al CFATA.

Por lo que, la distribución por categoría de los Investigadores actualmente está conformada de la siguiente manera: Seis titulares “C”<sup>1</sup>, siete titulares “B”, dos titulares “A” y cuatro asociados “C”.

<sup>1</sup> Se incluye al director de la dependencia, quien tiene cambio de adscripción temporal del Instituto de Ciencias Físicas, UNAM al CFATA, y en toda su productividad académica le da el crédito al CFATA.

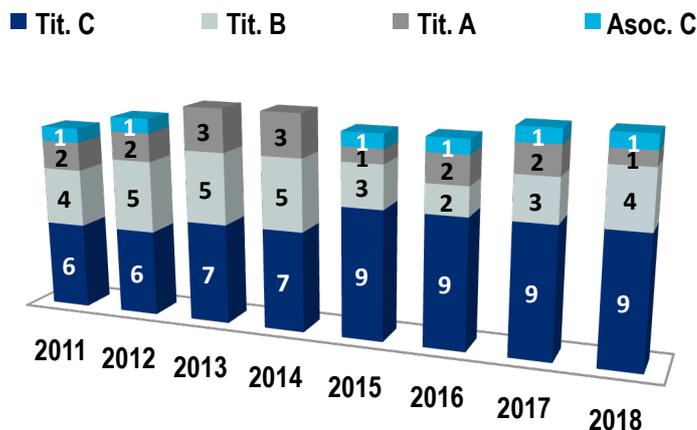
**Distribución por categoría de Investigadores**  
**Período mayo 2010 - abril 2018**



Con respecto a los Técnicos Académicos, se reportan los siguientes movimientos académicos: a) Promoción de dos Técnicos a titulares “B”; b) Promoción de tres Técnicos a titulares “C”; c) Contratación de un Técnico Académico Titular “B” por obra determinada; d) Contratación de un Técnico Académico Asociado “C” por obra determinada; e) Contratación de un Técnico Académico Titular “A” a través del programa SIJA y f) Jubilación de un Técnico Académico titular “C”.

Por lo que a la distribución por categorías para los Técnicos Académicos se refiere, quedó conformada de la siguiente manera: nueve titulares “C”, cuatro titulares “B”, un titular “A” y uno asociado “C”.

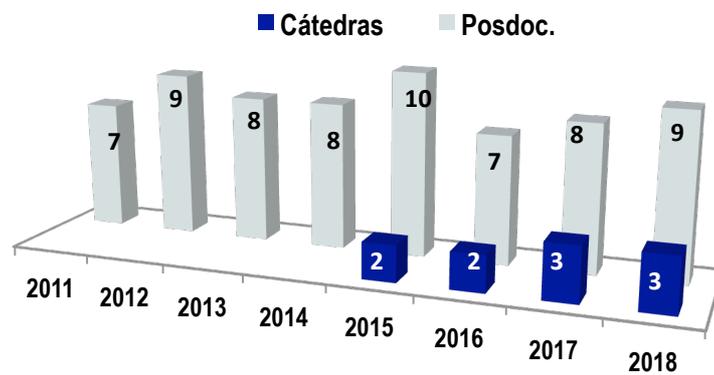
**Distribución por categoría de Técnicos Académicos**  
**Período mayo 2010 – abril 2018**



Así mismo, en la dependencia durante el período comprendido de mayo 2010 a abril 2018; 67 académicos provenientes de diversas instituciones realizaron una estancia posdoctoral con académicos del Centro; 44 apoyados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico

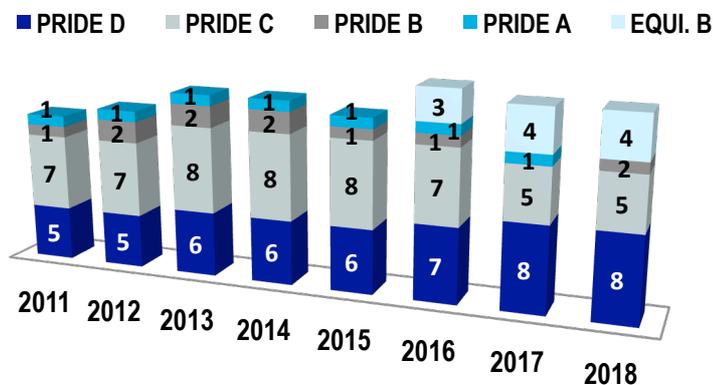
(DGAPA), 21 por el programa de Estancias Posdoctorales vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional del CONACyT y 2 a través del Instituto de Ciencia y Tecnología del DF (ICyTDF). En la dependencia, de los diez Doctores que estaban realizando una estancia posdoctoral durante el período de mayo 2017 – abril 2018, ocho continúan trabajando en el Centro, 6 con beca de DGAPA y 3 con beca CONACyT y dos más concluyeron su estancia.

**Distribución de académicos realizando estancia posdoctoral y catedráticos CONACyT en el CFATA  
Período mayo 2010 - abril 2011**



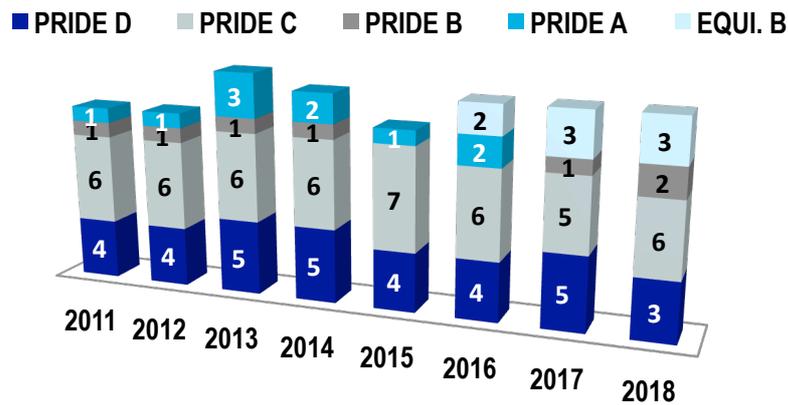
Como parte de las clasificaciones alcanzadas por los Investigadores del Centro dentro del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE); actualmente ocho tienen nivel D, cinco nivel C, dos nivel B y los cuatro investigadores asociados C, tienen el estímulo equivalente al PRIDE nivel B.

**Nivel de PRIDE en los Investigadores del CFATA  
Período mayo 2010 – abril 2018**



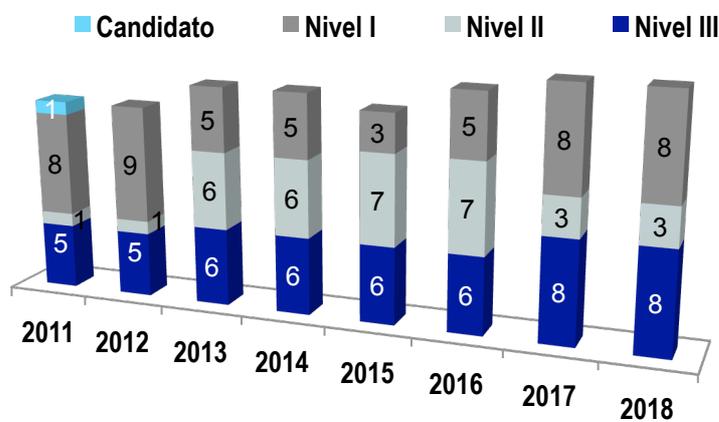
En cuanto a los técnicos académicos, tres tienen nivel D, seis nivel C, dos nivel B y tres con estímulo equivalente al nivel B. Uno de los Técnicos Académicos, actualmente no está dentro del programa.

**Nivel de PRIDE en los Técnicos Académicos del CFATA**  
Período mayo 2010 – abril 2018



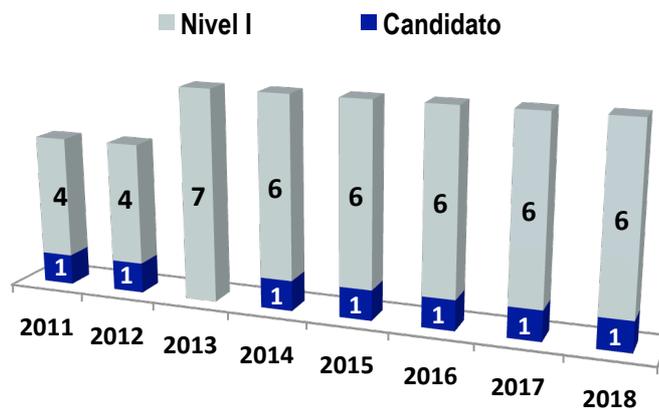
Todos los investigadores del Centro forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y la clasificación por niveles es de: ocho nivel III, tres en el nivel II y ocho en el nivel I.

**Nivel del SNI en los Investigadores del CFATA**  
Período mayo 2010 -abril 2018



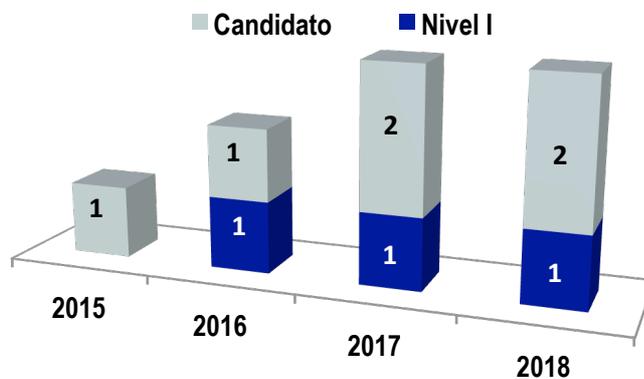
Respecto a los Técnicos Académicos 8 pertenecen al SNI, siete son nivel I y uno más es candidato.

**Nivel del SNI en los Técnicos Académicos del CFATA**  
 Período mayo 2010- abril 2018

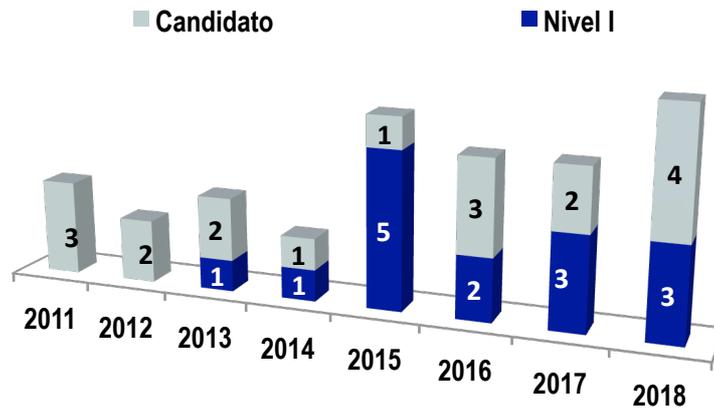


Siete de los diez académicos que realizaron una estancia posdoctoral durante el último año en el Centro pertenecen al SNI, tres tienen nivel I y cuatro son candidatos. Respecto a los tres catedráticos CONACyT, uno es nivel I y dos son candidatos.

**Nivel del SNI en Catedráticos CONACyT asignados al CFATA**  
 Período mayo 2010 - abril 2018



Nivel del SNI de académicos realizando estancias posdoctorales en el CFATA  
Período mayo 2010 - abril 2018



## Estancias Académicas

Durante el período de mayo 2010 – abril 2018, ocho académicos realizaron estancias de año sabático en diversas instituciones del país y extranjero. Además tres Doctores procedentes de otras Instituciones, realizaron una estancia de año sabático con académicos de la Dependencia.

	NOMBRE	PERÍODO	INSTITUCIÓN RECEPTORA
ACADÉMICOS QUE REALIZARON ESTANCIA DE AÑO SABÁTICO	Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses	15/05/2010 14/05/2011	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dirección Regional Centro.
	Dr. Rogelio Rodríguez Talavera	02/08/2010 01/02/2011	Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.
	Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses	30/05/2011 29/05/2012	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dirección Regional Centro.
	Dr. Rogelio Rodríguez Talavera	01/08/2011 31/01/2012	Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.
	Dr. Rafael Quintero Torres	01/08/2011 31/07/2012	Universidad de la Columbia Británica, Vancouver, Canadá.
	Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses	01/06/2012 31/05/2013	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dirección Regional Centro.
	Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses	01/06/2013 31/05/2014	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dirección Regional Centro.
	Dra. Ana Leonor Rivera López	01/02/2013 31/01/2014	Geoprocesados S.A. de C.V.
	Dr. Achim Max Loske Mehling	01/08/2014 31/07/2015	Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.
	Dr. Mario Enrique Rodríguez García	15/02/2015 14/02/2016	Universidad Autónoma de Querétaro.
	Dr. Pedro Salas Castillo	01/09/2016 31/08/2017	Universidad Autónoma de Madrid, España.
	Dr. Remy Fernand Ávila Foucat	15/03/2017 14/03/2018	Instituto de Ciencias Fotónicas de Barcelona, España.

	NOMBRE	AÑO	INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA
ACADÉMICOS QUE REALIZARON ESTANCIA SABÁTICA EN LA DEPENDENCIA	Dra. María Isabel Lezama Rodríguez	2015	Universidad del Istmo.
	Dr. Roberto Olayo González	2015	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
	Dr. Yevgen Prokhorov Federovitch	2018	CINVESTAV Querétaro.

Dentro del mismo rubro de Estancias Académicas, dos académicos realizaron estancias cortas en Universidades del país y en España. Además se recibieron a seis académicos a través del programa de Movilidad Académica, para realizar estancias cortas de investigación con académicos del Centro.

	NOMBRE	PERÍODO	UNIVERSIDAD
ACADÉMICOS DEL CENTRO QUE REALIZARON UNA ESTANCIA CORTA	Dr. José Luis Aragón Vera	01/06/2014	Madrid, España.
	Dra. Beatriz Marcela Millán Malo	01/09/2014	Universidad Autónoma del Carmen.
	Dr. José Luis Aragón Vera	01/06/2015	Madrid, España.
	Dra. Beatriz Marcela Millán Malo	01/10/2015	Universidad Autónoma del Carmen.

	NOMBRE	PERÍODO	PROCEDENCIA
ACADÉMICOS QUE PARTICIPARON EN MOVILIDAD ACADÉMICA EN LA DEPENDENCIA	Dra. Ana Laura Martínez Hernández	23/03/2015	Instituto Tecnológico de Querétaro.
	Dr. Carlos Velasco Santos	23/03/2015	Instituto Tecnológico de Querétaro.
	M. en C. Gregorio García Pérez		Universidad del Istmo.
	Dr. José Samuel Millán Malo	05/10/2015	Universidad Autónoma del Carmen.
	M. en C. Gregorio García Pérez	2016	Universidad del Istmo.
	Dr. José Samuel Millán Malo	22/08/2016	Universidad Autónoma del Carmen.
	Ing. Víctor Manuel Velásquez del Moral	22/08/2016	Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, realizó cinco visitas durante el año 2016.
	Dra. María Guadalupe Pérez García	03/07/2017	Universidad de Guadalajara.

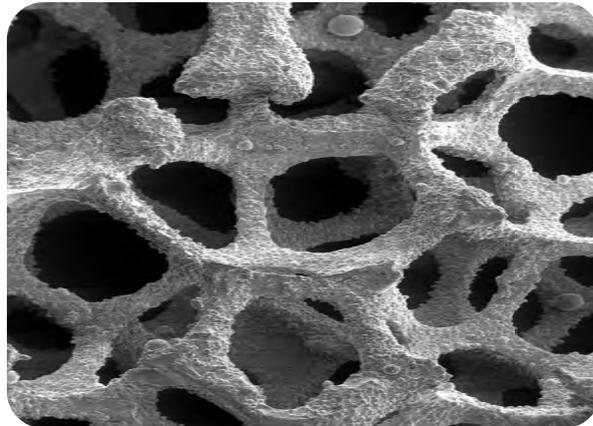
Finalmente dos académicos fueron apoyados para realizar una comisión con goce de sueldo, en otras Dependencias.

	NOMBRE	PERÍODO	DEPENDENCIA
ACADÉMICOS QUE REALIZARON COMISIÓN CON GOCE DE SUELDO	Dra. Ana Leonor Rivera López	15/02/2014 14/08/2014	Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, CDMX.
	Dr. Remy Fernand Ávila Foucat	15/03/2018 26/06/2018	Universidad de Barcelona.

## Departamentos

El CFATA está organizado en dos Departamentos de Investigación; el Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales y el Departamento de Nanotecnología. La investigación que se realiza es de alta calidad en la frontera del conocimiento, dentro de las siguientes líneas de investigación:

- Aplicaciones Físicas en Biología y Medicina.
- Matemáticas Aplicadas.
- Aplicaciones de Óptica y Fotónica.
- Diseño, Síntesis y Caracterización de Materiales.
- Tecnología de Alimentos.
- Diseño y Desarrollo de Prototipos.



## Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

El Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales (DIMM) está formado por 17 académicos de los cuales 8 son Investigadores y 9 son Técnicos Académicos. Todos los investigadores y cinco Técnicos Académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En el Departamento hay cinco mujeres y doce hombres. Además colabora un académico de Cátedras CONACyT y dos en estancia posdoctoral.

NOMBRE	NOMBRAMIENTO	CONTRATO	PRIDE	NIVEL SNI
Dr. Remy Fernand Avila Foucat	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	B	2
Dra. Cristy Leonor Azanza Ricardo	Investigador Asociado "C"	INTERINO	Eq. B	1
Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Miguel De Icaza Herrera	Investigador Titular "A"	DEFINITIVO	C	1
Dra. Miriam Rocío Estévez González	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	D	2
Dr. Jorge Herrera Ordóñez	Investigador Asociado "C"	INTERINO	Eq. B	1
Dr. Achim Max Loske Mehling	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	D	3
Dr. J. Rogelio Rodríguez Talavera	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Luis Miguel Apátiga Castro	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	C	1
M. en I. Alicia Del Real López	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	C	1
M. en C. Francisco Fernández Escobar	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	C	NT
D.I. Adrián H.Oskam Voorduin	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	B	NT
Dr. Domingo Rangel Miranda	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	C	1
Lic. Nancy Retiz Vázquez	Técnico Académico Asoc. "C"	INTERINO	Eq. B	NT
Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales	Técnico Académico Titular "B"	DEFINITIVO	D	C
Dra. Susana Vargas Muñoz	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	D	1
M. en C. Guillermo Vázquez Sánchez	Técnico Académico Titular "A"	DEFINITIVO	C	NT
Dra. Blanca Edith Millán Chiu	Cátedras CONACyT	CÁTEDRAS	NA	C
Dr. José Antonio Maya Cornejo	Posdoctoral DGAPA	CONVENIO	NA	C
Dr. Héctor Paul Pool Reyes	Posdoctoral CONACYT	CONVENIO	NA	1

## Departamento de Nanotecnología

El Departamento de Nanotecnología está formado por 17 académicos de los cuales 11 son Investigadores y 6 son Técnicos Académicos. Cinco son mujeres y doce son hombres. Todos los investigadores y 2 técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Colaboran también dos académicos de cátedras CONACyT y ocho en estancia posdoctoral.

NOMBRE	NOMBRAMIENTO	CONTRATO	PRIDE	NIVEL SNI
Dr. José Luis Aragón Vera	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz	Investigador Titular "B"	INTERINO	C	1
Dr. Ángel R. Hernández Martínez	Investigador Asociado "C"	INTERINO	Eq. B	1
Dra. Luz María López Marín	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	C	2
Dra. María Antonieta Mondragón Sosa	Investigador Titular "A"	DEFINITIVO	B	1
Dr. Josué Mota Morales	Investigador Asociado "C"	INTERINO	Eq. B	1
Dr. Ramiro Pérez Campos	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Rafael Quintero Torres	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	C	1
Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz	Investigador Titular "B"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Mario Enrique Rodríguez García	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	D	3
Dr. Pedro Salas Castillo	Investigador Titular "C"	DEFINITIVO	C	3
M. en I. Gerardo Fonseca Hernández	Técnico Académico Titular "A"	INTERINO	Eq. B	NT
Dra. Genoveva Hernández Padrón	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	D	1
M. en C. Rosa María Lima García	Técnico Académico Titular "B"	DEFINITIVO	NT	NT
Dra. Beatriz Marcela Millán Malo	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	C	1
Dr. José Antonio Pérez Guzmán	Técnico Académico Titular "B"	INTERINO	Eq. B	NT
Dr. Miguel A. Ocampo Mortera	Técnico Académico Titular "C"	DEFINITIVO	B	NT
Dr. Jorge Luis Domínguez Juárez	Cátedras CONACyT	CÁTEDRAS	NA	1
Dr. Álvaro de Jesús Ruíz Baltazar	Cátedras CONACyT	CÁTEDRAS	NA	C
Dra. Verónica Hernández Morales	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	1
Dra. Carmen Peza Ledesma	Estancia Posdoctoral	CONACYT	NA	C
Dr. Edgar Jiménez Cervantes Amieva	Estancia Posdoctoral	CONACYT	NA	C
Dra. Brenda Lidia Contreras Jiménez	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	C

Dr. José Luis López Miranda	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	NT
Dr. Aldo Ledesma Durán	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	C
Dr. Siva Kumar	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	1
Dr. Ravichandran Manisekaran	Estancia Posdoctoral	DGAPA	NA	C

## Colaboración Académica con otras Dependencias

Dentro de los objetivos establecidos en los Planes de Desarrollo del CFATA 2010-2014 y 2014-2018, está el de desarrollar investigación científica básica y aplicada de alto nivel, con resultados publicables en revistas de alto impacto, acorde a la disciplina y producir desarrollos tecnológicos originales y de utilidad para la sociedad, con el propósito de vincular el Centro con los sectores productivos público y privado, logrando la colaboración entre los investigadores del propio Centro, así como con académicos de otras instituciones. Para lograr cumplir en parte con estos objetivos, el Centro mantiene colaboraciones académicas con otras dependencias, entre las que destacan:

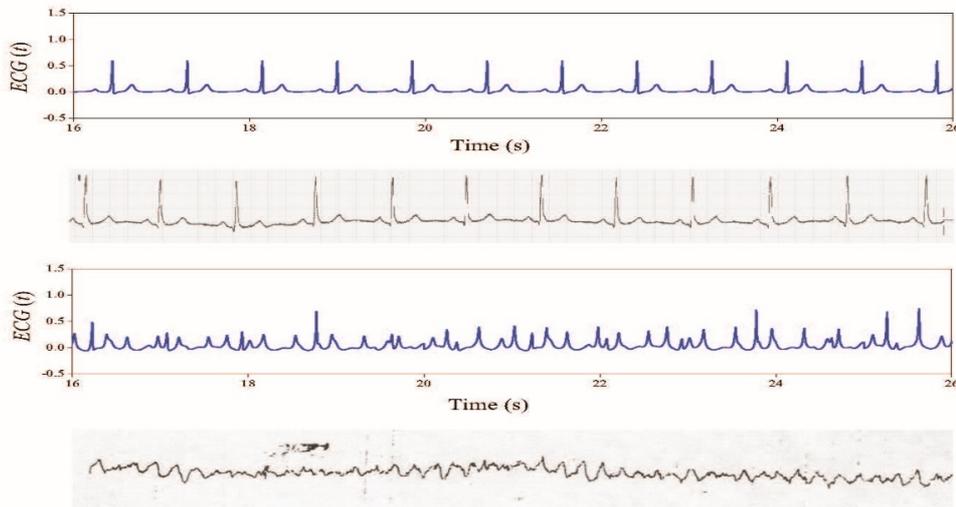
- Universidad Autónoma de Querétaro.
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Universidad Autónoma Metropolitana.
- Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.
- Centro de Investigaciones en Óptica.
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.
- Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica en México.
- Universidad del Quindío en Colombia.
- Universidad de Texas en San Antonio.
- Instituto de Catálisis y Petroquímica del CSIC en España.
- Universidad de California en San Diego.
- Instituto de Ciencias Fotónicas en España.
- Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Universidad del Norte de Texas, USA.
- Universidad de Aizu, Japón.
- Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Universidad de Barcelona, España.

Como resultado de estas colaboraciones a continuación se muestran algunos de los principales proyectos de investigación que los académicos del Centro llevaron a cabo durante este período. Las investigaciones de los grupos de trabajo son mayormente multidisciplinarias y se enfocan, en su mayoría, en la solución de problemas nacionales e internacionales en el área de materiales, física, química y matemáticas.

## Proyectos de Investigación

### Modelo de Conducción Eléctrica en el Corazón.

Académicos del CFATA, en una colaboración internacional con la Universidad de Aizu en Japón, propusieron y desarrollaron un modelo de la conducción eléctrica en el corazón, basado en osciladores no lineales y considerando al músculo cardíaco como un medio excitable. El modelo es capaz de reproducir con mucha exactitud las señales de electrocardiogramas de corazones sanos, así como de algunas arritmias y, en particular, bajo condiciones de fibrilación ventricular.



En la figura se observa en azul, los resultados del modelo propuesto y en negro los correspondientes a electrocardiogramas reales

### Diseño y programación de un sistema para la determinación de los principales parámetros de medición térmica para la detección de posibles patologías en las glándulas mamarias.

El cáncer de seno es una de las enfermedades más importantes de nuestro tiempo, el 25% del cáncer a nivel mundial es de seno y en México es la primera causa de muerte y discapacidad en las mujeres con neoplasia maligna. Una técnica que ha sido probada en otros países es la termografía digital y en nuestro país, la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), desarrolló un modelo de referencia de distribución térmica de las glándulas mamarias de la mujer en México, trabajando con voluntarias (os) y pacientes de la Unidad de Especialidades Médicas en Detección y Diagnóstico de Cáncer de Mama (UNEME DEDICAM), usando un programa de cómputo en el que se evalúan térmicamente las

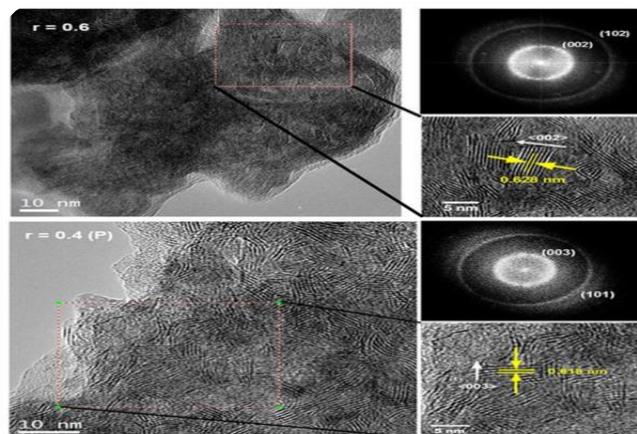
distribuciones de calor generadas por el cuerpo. Cabe mencionar que la técnica es sin contacto y totalmente inocua ya que no representa un riesgo para la salud.



Toma de imagen termográfica

**Efecto de la cantidad de fósforo en catalizadores trimetálicos nanométricos, soportados sobre sílices mesoporosas (SBA-16), usados en reacciones de hidrodesulfuración (HDS) de dibenzotiofeno (DBT).**

El petróleo cubre aproximadamente el 37% de las necesidades energéticas a nivel mundial, principalmente a través del abasto de combustibles; además de ser fuente de numerosas materias primas utilizadas por otras ramas industriales como la química, alimenticia, de plásticos, fibras, colorantes y farmacéutica, entre otras. Para llevar a cabo los procesos de eliminación de azufre de los combustibles durante las diferentes etapas de refinación del petróleo, se han desarrollado materiales nanoestructurados a base de sulfuros de metales de transición, los cuales pueden ser depositados sobre soportes de sílice porosa con una morfología muy particular. Estos compuestos funcionan como catalizadores en las reacciones de HDS y promueven la separación y eliminación de los átomos de azufre que son potencialmente dañinos.



Fuel 198 (2017) 145 - 158

### Dispositivo optoelectrónico portátil para detectar, medir y registrar la radiación ultravioleta (UV) dada en escala de índice de radiación ultravioleta (UV-I) para prevenir el cáncer de la piel.

Desarrollado por un académico del Centro, este dispositivo es un instrumento portátil de medición digital de radiación ultravioleta que mide el índice de radiación UV-I, estandarizado por la OMS (Organización Mundial de la Salud), el cual está relacionado con los daños a la piel ocasionada por la radiación ultravioleta en personas. Para ello utiliza un sensor que detecta el nivel de exposición, lo transcribe en índice UV y mediante un software programado puede visualizarse y registrarse el historial de exposición a radiación UV ambiental o de trabajo de una persona.

La información personalizada que registra el detector puede ser descargada en una computadora a fin de que sea analizada por un médico especialista y pueda valorarse el tiempo de exposición a radiación ultravioleta de modo preventivo al cáncer de piel o de control cuando ya existe alguna afectación.



Vista superior del dispositivo



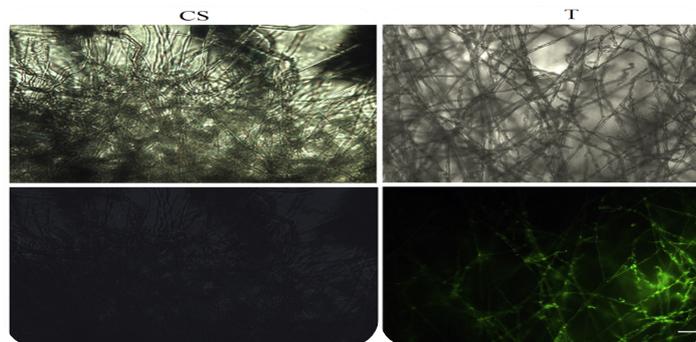
Ejemplo de Cáncer de piel melanoma

### Transformación genética del hongo *Mycosphaerella fijiensis*.

La Sigatoka negra es la enfermedad más grave del banano a nivel mundial. Puede causar pérdidas de hasta un 50% en el rendimiento de la cosecha, con implicaciones económicas significativas. Su causante es el hongo patógeno *Mycosphaerella fijiensis*. Para el control eficiente de la Sigatoka negra es necesario transformar genéticamente al hongo *M. fijiensis*, sin embargo, esto ha sido posible únicamente tres veces en los últimos 12 años.

El grupo de investigación del Laboratorio de ondas de choque CFATA, en conjunto con académicos del CINVESTAV-Irapuato, logró desarrollar un protocolo para la transformación genética de *M. fijiensis* usando ondas de choque en agua. La eficiencia de transformación obtenida fue entre 75 y 150 veces más alta que la reportada hasta la fecha. Además, la metodología desarrollada es reproducible y se requieren miles de veces menos células que con los protocolos convencionales,

abriendo la posibilidad de erradicar la mencionada enfermedad. La presencia de fluorescencia en la micrografía (ver figura) de la cepa tratada con ondas de choque (T) demuestra la incorporación del ADN extracromosómico fluorescente usado. La cepa silvestre (CS) no presenta auto-fluorescencia.

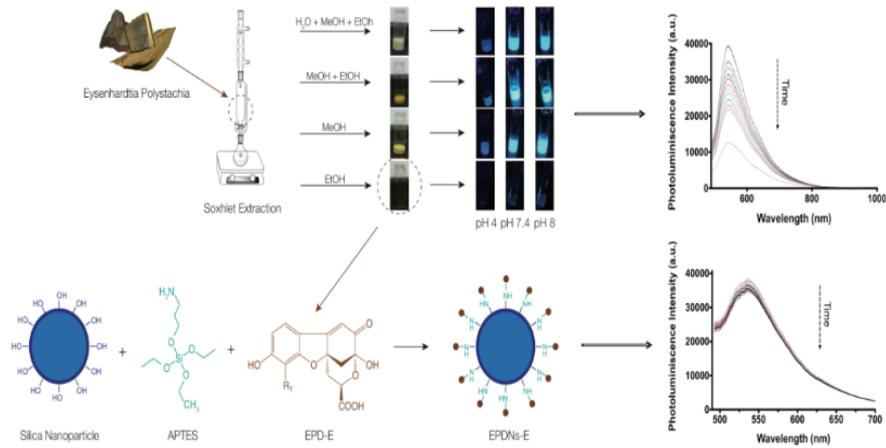


### **Películas híbridas de poliestireno reciclado protectoras a la radiación UV.**

En este proyecto se desarrollaron películas híbridas, adaptando el proceso sol-gel a un control adecuado en el diseño de las condiciones experimentales para incorporar partículas de sílice a una matriz polimérica de poliestireno reciclado (PSR). Todos los materiales desarrollados incrementaron su ángulo de contacto comparado con el del sustrato sin recubrir y mayor repelencia al agua. La incorporación de partículas de sílice dentro de la matriz polimérica da por resultado interesantes propiedades de transparencia, permitiendo así su aplicación como recubrimientos en sustratos de vidrio con propiedades de autolimpieza y protección a la radiación UVA que son de gran relevancia tecnológica.

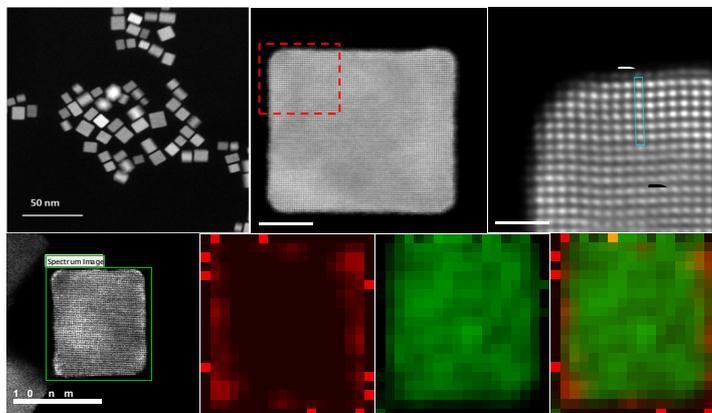
### **Síntesis de nanopartículas de sílice funcionalizadas con biocompuestos fluorescentes extraídos de Eysenhardtia Polystachya para detección de patologías en glándulas mamarias.**

Hoy en día, los nanomateriales se utilizan en diversas aplicaciones tecnológicas, como son los bio-marcadores. En el estudio de diversas patologías, la obtención de imágenes que ayuden al médico en el diagnóstico temprano y correcto es de vital importancia para incrementar la probabilidad de éxito de los tratamientos así como para disminuir los costos que el sector salud destina a enfermedades críticas de la población mexicana. Por esta razón la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), ha estado trabajado en la funcionalización de nanopartículas de sílice con biocompuestos extraídos del árbol mexicano llamado "Palo Azul" (*Eysenhardtia Polystachya*), los cuáles han mostrado propiedades adecuadas como su fluorescencia y biocompatibilidad, para usarse como bio-marcador en la generación de bio-imágenes para el diagnóstico de diversas patologías. Las nanopartículas de sílice se usaron como vectores que transportan a los biocompuestos extraídos del Palo Azul con diferentes medios (solventes) de extracción, logrando mantener su fluorescencia a través del tiempo y en ambientes diversos de pH como se muestra en la siguiente figura.



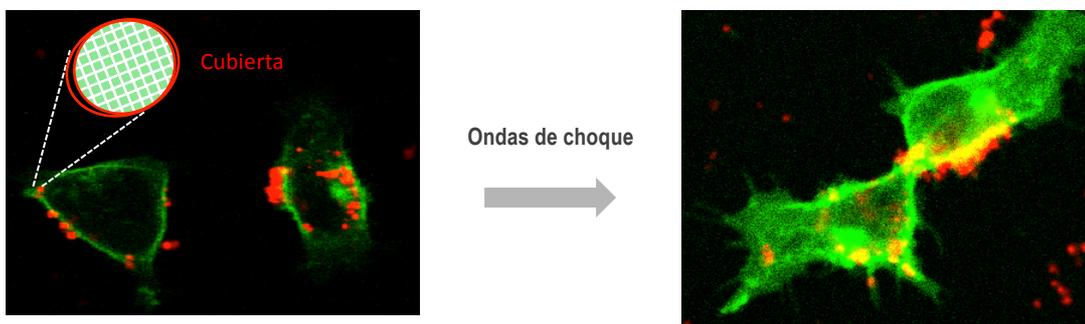
### Síntesis de Nanopartículas Pd@Pt para usarse como electrocatalizadores en celdas de combustible.

Las nanopartículas bimetálicas tipo núcleo-coraza de Paladio-Platino (Pd@Pt) compuestas de pocas capas atómicas de Pt son prometedoras como electrocatalizadores para aplicaciones en celdas de combustible. Recientemente las estrategias de síntesis más utilizadas para la deposición de capas ultrafinas de Pt sobre los sustratos sólidos son mediante el crecimiento por semillas a altas temperaturas. Sin embargo, sigue siendo un gran reto lograr una densidad de nucleación homogénea y un espesor de capa exactamente controlado a temperatura ambiente debido a la alta energía intrínseca de la superficie y a la energía del enlace interatómico. En este trabajo se reporta la síntesis a temperatura ambiente de la deposición de pocas capas de Pt sobre nanocubos de Pd con una tamaño promedio de 13 nm.



### Nanopartículas de sílice mesoporosa para acarreo de DNA que codifica la expresión de proteína fluorescente verde.

Uno de los proyectos multigrupales del CFATA se dedica a la búsqueda de herramientas y métodos para la liberación de fármacos. En 2016, sílices mesoporosas submicrométricas fueron funcionalizadas para mimetismo de células, y utilizadas para acarreo de material genético en células humanas. Adicionalmente, el uso de ondas de choque permitió alcanzar mayores eficiencias en la entrega del DNA acarreado por las partículas blanco.

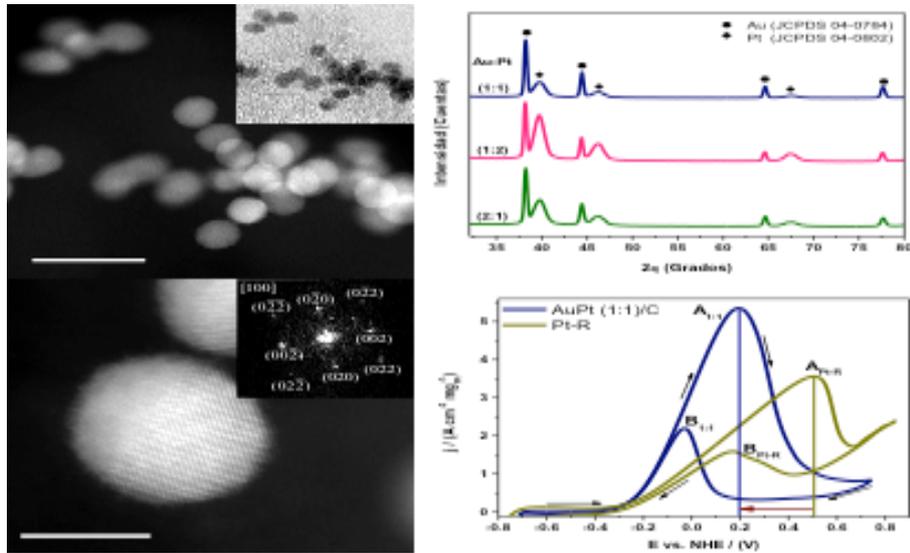


### Síntesis de Nanopartículas Au@Pt para usarse como electrocatalizadores en celdas de combustible.

En una celda de combustible tipo PEM, el Platino (Pt) sigue siendo el mejor electrocatalizador debido a su alta actividad catalítica. En la reacción de oxidación, la presencia de CO que se encuentra como impurezas en el hidrógeno o se forma como un intermediario de la oxidación de alcoholes, los cuales son los combustibles normalmente utilizados, se adsorbe fuertemente sobre los sitios activos del Pt y como consecuencia disminuye su actividad catalítica, lo que se le conoce como envenenamiento por CO.

Para abordar el problema electrocatalizadores elaborados con nanopartículas bimetalicas basadas en Pt como una alternativa adecuada que permita reducir el contenido de metal y mejorar la tolerancia al CO, en este trabajo se obtuvieron nanopartículas bimetalicas de Au@Pt con estructura del tipo núcleo-coraza, con un tamaño y morfología uniformes, las cuales presentan un comportamiento cinético y termodinámico para la oxidación de metanol superior que el Pt comercial.

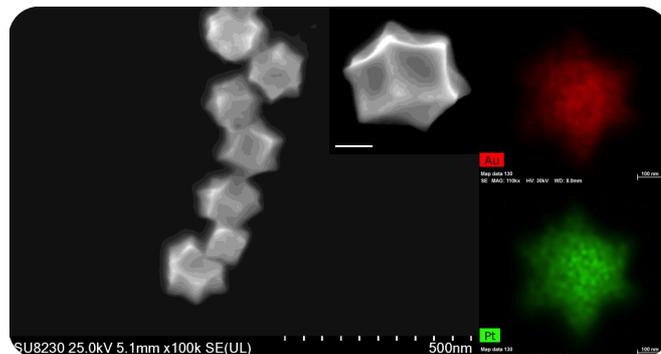
Además, nanopartículas de Oro (Au) muestran gran actividad para la oxidación de CO, por lo que, nanopartículas bimetalicas de AuPt presentan un alto potencial para ser utilizadas en celdas de combustible tipo PEM, esto debido a los efectos sinérgicos de los metales que las componen.



### Síntesis y caracterización de nanopartículas bimetalicas Au-Pt para su aplicación en catálisis.

Las nanopartículas bimetalicas han tenido gran interés en los años recientes. Estas nanopartículas (compuestas de dos metales), debido a sus inusuales propiedades físicas y químicas, han mostrado enorme potencial para un gran número de aplicaciones, desde catálisis hasta componentes electrónicos. La presencia de un segundo metal en un compuesto bimetalico, es de primordial importancia dado que modifica las interacciones físicas y químicas entre los átomos y transfiere cambios en su estructura y superficie.

Para el caso de nanopartículas bimetalicas de AuPt, aunque el Pt y Au en bulto son inmiscibles a baja temperatura, a tamaño nanométrico combinan los efectos catalíticos de dichos metales. Tales nanopartículas pueden ser explotadas específicamente en electrocatálisis, oxidación selectiva y como catalizadores para deshidrogenación. En la imagen, las nanopartículas son caracterizadas por microscopía electrónica de barrido de alta resolución, así como por medio de mapeos de espectroscopía de energía dispersiva.



### **Desarrollo de andamios para la regeneración de meniscos usando una impresora 3D, acoplada a un equipo de electrospinning.**

En el Centro un grupo de académicos, ha desarrollado un proyecto de investigación, para obtener, sustitutos y/o regeneradores de meniscos con biomateriales poliméricos, utilizando la impresión tridimensional (3D), en conjunto con la técnica de electrotejido (electrospinning), para conformar las estructuras complejas que replican el funcionamiento de un menisco natural. Con esta nueva implementación se han construido andamios meniscales que permitirán poder ofrecer alternativas de sustitutos y regeneradores de meniscos a la medida de cada paciente. Hasta ahora los prototipos obtenidos muestran que pueden permitir la vascularización y crecimiento celular en estructuras radiales no lineales, las cuales constituyen la compleja morfología de un menisco, logrando distribuir adecuadamente los esfuerzos aplicados en la rodilla.



### **Control de la morfología en el crecimiento con orientación preferencial cristalina de nanofibras de Hidroxiapatita.**

La Hidroxiapatita (HAp) es un compuesto de fosfato de calcio que ha cobrado mucha importancia en los últimos años. Es el principal constituyente de la fase inorgánica del tejido óseo, por lo cual, es obvio el interés de muchos grupos de investigación en su estudio; en el desarrollo de nuevos métodos de síntesis; en el mejoramiento de sus propiedades, etc. Aunado a lo anterior, además de las aplicaciones en biomateriales, estos compuestos también tienen grandes potenciales usos en otras industrias debido a sus propiedades piezoeléctricas, como soportes para catalizadores y como pigmentos, entre otras.

Académicos del CFATA en colaboración con académicos de la Universidad Autónoma de Querétaro, han logrado establecer los parámetros adecuados para producir nanofibras de hidroxiapatita de excelente calidad y con un crecimiento cristalino preferencial. El hecho de encontrarse de forma nanoestructurada puede favorecer su integración, biocompatibilidad y puede promover la bio regeneración, pues se ha encontrado que los procesos de biomineralización comienzan a escala nanométrica.

## Productividad académica

### Publicaciones

Como resultado de la investigación que se realiza en el Centro durante el período comprendido de mayo 2010 - abril 2018, se publicaron 505 artículos de investigación en revistas indizadas (ISI web y Scopus), 64 artículos en revistas arbitradas (en otros sistemas), 9 libros, 34 capítulos en libros, se editaron 5 libros. El promedio de artículos publicados en revistas internacionales indizadas por investigador en el período es de 3.90. El factor de impacto promedio de las revistas en las que se publicó es 2.91, y el número de citas en el período es de 2252.

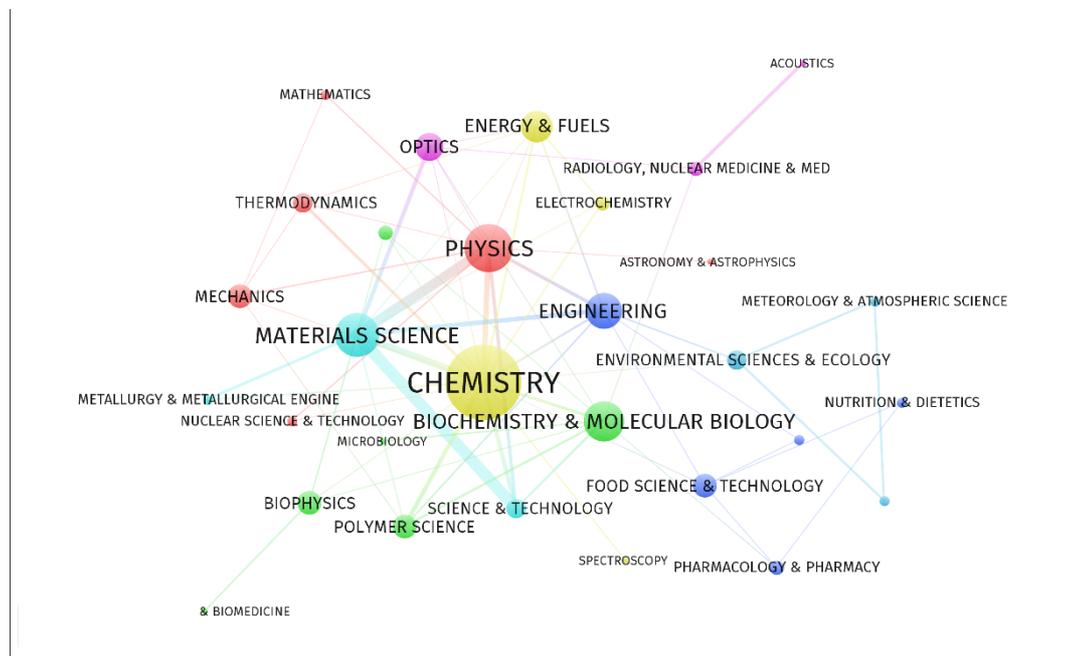
A continuación se detallan las revistas y el factor de impacto asociado, de acuerdo con el Journal Citation Report. Sólo se detallan aquellas con factor de impacto mayor o igual a 3.0

REVISTA	NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS	FACTOR DE IMPACTO
Nanoscale	1	7.76
Journal of Power Sources	1	6.33
Scientific Reports	1	5.228
Journal of Materials Chemistry B	1	4.872
Publications of the Astronomical Society of the Pacific	1	4.422
Catalysis Today	1	4.312
Carbohydrate Polymers	1	4.219
Food Chemistry	1	4.052
Applied Catalysis A: General	1	4.012
Materials and Desing	1	3.997
Nutrients	1	3.759
Microbial Cell Factories	1	3.744
Chemosphere	1	3.698
Current Medicinal Chemistry	1	3.455
Materials Science and Engineering C	1	3.42
Publications of the Astronomical Society of the Pacific	1	3.39
Biomedical Optics Express	1	3.344
Cellulose	1	3.195
International Journal of Biological Macromolecules	1	3.138
Journal of Alloys and Compounds	2	3.014

El área del conocimiento en la que más publica el Centro es Ciencia de Materiales, seguido del área de Física y Química.

ÁREA DE CONOCIMIENTO	PORCENTAJE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS
Ciencia de Materiales	35.62
Química	24.66
Física	24.66
Ciencia y Tecnología	13.70
Ciencia de Polímeros	12.33
Ingeniería	9.59
Ciencia y Tecnología de alimentos	9.59
Bioquímica y Biología molecular	8.22
Óptica	8.22
Mecánica	4.11
Agricultura	2.74

Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada



## Libros publicados

Los académicos del Centro publicaron nueve libros sobre investigación.

AÑO	TÍTULO	AUTORES
2010	Materials Characterization Editores Ramiro Pérez Campos, Antonio Contreras Cuevas, Rodrigo A. Esparza Muñoz, Warrendale, PA (2010), Estados Unidos de América. 242p, ISBN: 978-1-60511-219.	Ramiro Pérez Campos.
2012	MATLAB para principiantes México, (2012) ISBN: 978-607-02-3578-8.	R. Quintero Torres and R. Quintero Bermúdez.
2012	Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds Materials Science Forum 755 (2013) ISBN: 978-3-03785-657-4.	R. Pérez Campos, A. Contreras Cuevas and R. A. Esparza Muñoz.
2012	Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds MRS Proceedings1481 ( 2013) ISBN: 978-3-03785-657-4.	R. Pérez Campos, A. Contreras Cuevas and R. A. Esparza Muñoz.
2013	Polimerización por Injerto Radio - Inducido de Monómeros Hidrofílicos en el Poli (3 Hidroxibutirato Estados Unidos de América), (2013) 172 ISBN/EAN13: 1492199761/9781492199762.	Maykel González Torres, Manuel González Pérez, Juan Manuel López Oglesby, Pablo Nuño de la Parra y Rogelio Rodríguez Talavera.
2013	Síntesis y Caracterización de Catalizadores de Ni(II) en SBA-15 Alemania, (2013) 120 ISBN-13: 978-3-639-55177-8.	P.M. Espinoza y T.R. Rodríguez.
2014	Structural and Chemical Characterization of Metals Suiza, 2014 79 II ISBN: 978-3-03835-107-8.	Ramiro Pérez Campos; Antonio Contreras Cuevas; Rodrigo Alonso Esparza Muñoz.
2014	Structural and Chemical Characterization of Metals Estados Unidos, 2014, 1616 ISBN: 978-3-319-15203-5.	Ramiro Pérez Campos, Antonio Contreras Cuevas, Rodrigo Alonso Esparza Muñoz.
2017	Medical and Biomedical Applications of Shock Waves, 1, 1, Suiza, ISBN: Versión digital publicada en diciembre 2016: ISBN 978-3-31947570-7. Versión impresa, enero 2017: ISBN 978-3-319-47568-4 , diciembre de 2016.	A.M. Loske Mehling.

## Libros editados

Los académicos del CFATA también trabajan en la edición de libros y durante este período se apoyó en la edición de cinco libros, que resultaron de la integración de los trabajos que se presentaron en el Simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds que forma parte del International Materials Research Congress.

AÑO	TÍTULO	AUTORES
2011	New trends in shock wave application to medicine and biotechnology. Kerala, India, Research Signpost, 244 (2011) ISBN 978-8130803876.	Achim M. Loske.
2011	Materials Characterization Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds MRS Proceedings 1275 (2011) ISBN: 9781605112527.	R. Pérez, R. Esparza and Contreras A.
2011	Materials Characterization Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds MRS Proceedings 1372 (2012) ISBN: 9781605113494.	R. Pérez, A. Contreras and R. Esparza.
2015	Structural and chemical characterization of metals, alloys and compounds, 1766 Estados Unidos de América, ISBN: 978-1-60511-743-0, marzo de 2015.	R. Pérez, A. Contreras y R. Esparza.
2015	Materials Characterization Suiza, mayo de 2015 ISBN: 978-3-319-15203-5.	R. Pérez, A. Contreras y R. Esparza.

## Capítulos de libros

Se publicaron 34 capítulos de libros.

AÑO	TÍTULO	AUTORES
2010	Bioengineering of Ceramics: Evolution, Challenges and Opportunities, Biocompatible Nanomaterials. Synthesis, Characterization and Applications, Kumar SA, Thiagarajan S, Wang S-F (Editors), Nueva York, Estados Unidos de América Nova Science Publishers, Inc., (2010), 1-22, Nanotechnology Science and Technology, ISBN: 978-1-61688-667-6.	L.S. Acosta-Torres, L.M. López-Marin, F.H. Barcelo F. H., V.M. Castaño.
	What are shock waves? Urinary Tract Stone Disease Nagaraja P. Rao, John P. Kavanagh, Glenn M. Preminger	A. M. Loske.

2010	(Editors) Springer Verlag London Limited, Londres Reino Unido, (2011) 253-262 ISBN: 978 1-84800-361-3.	
2010	Bactericidal effect of shock waves New Trends in Shock Wave Applications to Medicine and Biotechnology Loske A M. (Editors), Kerala, India Research Signpost, (2011), ISBN: 978-81-308-0387-6.	A.M. Loske, U.M. Alvarez.
2010	The development of tandem extracorporeal shock wave lithotripsy, New Trends in Shock Wave Applications to Medicine and Biotechnology Loske A M (Editors), Kerala, India Research Signpost, (2011), 1-13, ISBN: 978-81-308-0387-6.	A.M. Loske, F. Fernández.
2010	Confocal microscopy: from fundamental optics to innovative application Microscopy: Science, Technology, Applications and Education, España, (2010), 23-45, Microscopy Book Series, num 4, Vol 2, ISBN: 978-84-614-6190-5.	C. Saldaña, V. Morales and V.M. Castaño.
2011	Nanocrystalline Porous Silicon: Structural, Optical, Electrical and Photovoltaic Properties Capítulo 11 Crystalline Silicon- Properties and Uses Croacia, (2011) 251-274 ISBN 978-953-307-587-7.	M.C. Arenas, M. Vega, O. Martínez and O.H. Salinas.
2011	Infected Urinary Stones Clinical Management of Complicated Urinary Tract Infections Reino Unido (2011) 183-198 ISBN 978-953-307-396-4.	J.G. Gómez- Nuñez, U.M. Alvarez, J. Gutiérrez-J. Aceves, L.M. López-Marin and A.M. Loske.
2011	Understanding Tuberculosis-Global Experiences and Innovative Approaches to the Diagnosis Immune diagnosis of Tuberculosis Through Novel Technologies Croacia (2012) 379-394 ISBN: 978-953-307-938-7.	L. López, M. Arroyo, C. Arenas, H. Estrada, V.M. Castaño and M. Arroyo Ornelas.
2011	BIOMEDICAL ENGINEERING: Frontiers and challenges Hydroxyapatite-based materials: synthesis and characterization. Croacia (2011) 75-98 ISBN 978-953-307-309-5.	E.M. Rivera-Muñoz.
2011	Optical Fibers in phase space: a theoretical framework Optical Fibers, book Croacia (2011) 19 ISBN 979-953-307-652-1.	L A. L. Rivera, Y. Moh, S.W. Harun and H. Arof.
2011	Robust Visual Servoing of Robot Manipulators Based on Passivity Recent Advances in Robust Control – Theory and Applications in Robotics and Electromechanics Croacia (2011) 14 ISBN 978-953-307-421-4.	A.L. Rodríguez Morales and Y.T. Xu.
2011	Silanization of Carbon Nanotubes: Surface Modification and Polymer Nanocomposites, Carbon Nanotubes / Book 4 México (2011) 137 ISBN 978-953-307-498-6.	C. Velasco, L. Martínez and V.M. Castaño.
2012	Nanobiomaterials in Clinical Dentistry Nanoengineering of dental materials: Applications to prosthetics Estados Unidos de América, (2012) ISBN: 978-1455731275.	L. Acosta, R. Nuñez, R. Vanegas, J. de la Fuente, L.M. López, and V.M.

		Castaño.
2012	Understanding Tuberculosis - Global Experiences and Innovative Approaches to the Diagnosis Immune Diagnosis of Tuberculosis Through Novel Technologies, Italia, (2012) 978 ISBN 978-953-307-938-7.	M. Arroyo, C. Arenas-Arrocena, H. Estrada, V.M. Castaño and L.M. López.
2012	Topics in Adaptive Optics Optical Turbulence Profiles in the Atmosphere Croacia, (2012) ISBN 979-953-307- 128-1.	Remy Ávila.
2012	Solar Radiation a new method to estimate the temporal fraction of cloud cover Croacia, (2012) ISBN 979-953-307-424-4.	Esperanza Carrasco, Alberto Carramiñana and Remy Ávila.
2012	Síntesis y Caracterización de Propiedades Físicas de Recubrimiento para Construcción, aligerado con Microesferas de Copolímero Acrílico Tendencias en Ingeniería, Tecnología y Sociedad México, (2012) ISBN: 978-607-707-327-7.	Jesús S. Hernández Frías, Miguel Galván Ruiz, Rodrigo Velázquez Castillo and Eric Rivera Muñoz.
2012	Mineral content and physicochemical properties in female rats bone during growing stage Chapter 11, Atomic Absorption Spectroscopy, Croacia, INTech 2012202, (2012) 100 ISBN: 978-953-307-629-4.	Margarita Hernández-Urbiola, Astrid L. Giraldo-Betancur, Daniel Jiménez-Mendoza, Esther Pérez Torrero, I. Rojas-Molina, M.A. Aguilera-Barreiro, Carolina Muñoz-Torres, and Mario E. Rodríguez García.
2012	Nanotecnología en Biomateriales Dentales Biomateriales, España, (2012) ISBN: 978- 3-659-04404-5.	V. Moreno, J. de la Fuente and V.M. Castaño.
2012	Recent Progress in Optical Fiber Research Optical Fibers in phase space: a theoretical Framework Croacia, (2012) 413-430 ISBN: 978-953-307-823-6.	Ana Leonor Rivera.
2012	Síntesis y Caracterización de Propiedades Físicas de recubrimiento para Construcción, Aligerado con Estudio Cristalográfico de Nanocristales de Diamante obtenidos a partir de Tequila, Tendencias en Ingeniería, Tecnología Y Sociedad México. (2012) ISBN: 978-607-707-327-7.	Rodrigo R. Velázquez Castillo, Miguel Apátiga Castro and Eric M. Rivera Muñoz.
2013	Transformation of Fungi Using Shock Waves. Van Den Berg, Karunakaran Maruthachalam, Springer Verlag.	Miguel A. Gomez Lim, Denis Magaña Ortiz, Francisco Fernández, Achim M. Loske.
2015	Genetic Transformation Systems in Fungi, Marco Van Den Berg, Karunakaran Maruthachalam (eds.) Transformation of Fungi Using Shock Waves. Springer International Publishing Switzerland 2015, volumen I, capítulo 21, pp. 209 - 219. DOI: 10.1007/978-3-319-10142-2_21.	Miguel A. Gómez-Lim M., Denis Magaña Ortiz, Francisco Fernández, Achim M. Loske.
	¡A la carga!, experimentos sobre electricidad y magnetismo, 8, Centro de Geociencias de la UNAM,	Francisco Fernández Escobar y Susana A. Alaniz Álvarez.

2015	México, noviembre de 2015. ISBN: 978-607-02-7242-4.	
2015	Otra mirada a las técnicas para el aprendizaje México, septiembre de 2015. ISBN: 978-607-02-69462.	Rafael Quintero Torres y Rosa María Bermúdez Cruz.
2015	Capítulo: Graphene Oxide Grafting Biomolecules onto Graphene Oxide Sheets. Concise Encyclopedia of Nanotechnology, 1, 1, Estados Unidos de América, ISBN: 9781466580343, diciembre de 2015.	C. Rodríguez-González, N. Brizuela-Colmenares, P. Salas, O. Vasilievna Kharissova and V. M. Castaño.
2015	SBA-16 Mesoporous silica as catalytic support for hydrodesulfurization catalysts. Mahmood Aliofkhaezai, Editor, Comprehensive guide for mesoporous Materials Volume 4: Application and Commercialization, 4, 1a, Estados Unidos de América, ISBN: 978-1-63482-093-6, abril de 2015.	
2015	Trimetallic Sulfide Catalysts for Hydrodesulfurization. Tawfik A. Saleh, Editor., Applying Nanotechnology to the Desulfurization Process in Petroleum Engineering, 1a, Estados Unidos de América, ISBN: 9781466695450, diciembre de 2015.	
2016	Capítulo 22: Synthetic–Natural Hybrid Polymers Based on Polyurethane: Structures, Properties, and Applications.	
2016	Handbook of Sustainable Polymers, Pan Stanford, US, ISBN: 978-981-4613-538, 2016.	Ana Laura Martínez Hernández, Verónica Saucedo Rivalcoba, Vijay Kumar Thakur and Manju Kumari Thakur.
2016	Capítulo: Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo para plato. SENASICA, 1, 1, México, mayo de 2016.	J. Ortega y V.M. Castaño,
2016	Capítulo: Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo en engorda. SENASICA, 1, 1, México, agosto de 2016.	J. Ortega y V.M. Castaño.
2016	Capítulo: Overview of Phosphorus effect in molybdenum-based Hydrotreating Overview of Phosphorus Effect In Molybdenum-Based Hydrotreating Catalysts Supported on Ordered Mesoporous Siliceous Materials. Reza Sabet Dariani, Editor, Microporous And Mesoporous Materials, 1a, Croacia, ISBN: 978-953- 51-2582-2, agosto de 2016.	

2016

Capítulo: Prospectiva, tecnología y vejez: hacia el 2050 en La Vejez: contexto actual y aportaciones a la legislación del Estado de Querétaro. Una visión multidisciplinaria, 1, 1, México, octubre de 2016. Capítulo invitado. V.M. Castaño, M. Lara y D. Fajardo.

## Patentes

Se otorgaron las siguientes patentes a académicos de la Dependencia:

- a) Dispositivo optoelectrónico portátil para detectar, medir y registrar la radiación ultravioleta dada en escala de índice de radiación ultravioleta, para prevenir el cáncer de piel. No. de registro 344351, año 2017.  
Académico: Dr. Domingo Rangel Miranda.
- b) Láser Heterodino estabilizado en longitud de onda. No. de registro 340216, año 2017.  
Académico: Dr. Rafael Quintero Torres.
- c) Método de Transformación de Hongos Filamentosos por medio de ondas de choque. No. de Registro MX 337738 B, año 2016.  
Académicos: Dr. Achim Max Loske Mehling y Mtro. Francisco Fernández Escobar.

## Proyectos de Investigación Financiados

De los proyectos de investigación que se realizan en el Centro, algunos son financiados por la dependencia, otros por la UNAM, mediante el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), CONCyTEQ y CONACyT. A continuación se detallan los proyectos apoyados durante el período.

### PROYECTOS PAPIIT

FONDO	MONTO	NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
PAPIIT	\$334,416	Desarrollo de nanopartículas de poliacetato de vinilo estabilizadas con mezclas de PVA-folato-SDS y su evaluación como vehículo de fármacos antitumorales.	<b>Dr. Jorge Herrera Ordoñez</b> En proceso
PAPIIT	\$378,992	Materiales absorbentes de bajo costo e impacto ambiental para celdas solares de películas delgadas.	<b>Dra. Cristy Leonor Azanza Ricardo</b> En proceso

PAPIIT	\$355,000	Modelo de actividad eléctrica del corazón.	<b>Dr. José Luis Aragón Vera</b> En proceso
PAPIIT	\$250,174	Nanoestructuras con capas biomiméticas para diagnóstico y terapia de enfermedades.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> En proceso
PAPIIT	\$440,000	Transferencia de energía estudiada por fotoluminiscencia y modelos electrónicos.	<b>Dr. Rafael Quintero Torres</b> En proceso
PAPIIT	\$397,100	Obtención de biohidroxiapatita de bovino y porcino mediante procesos hidrotérmicos y de calcinación controlada.	<b>Dr. Mario Enrique Rodríguez García</b> En proceso
PAPIIT	\$389,110	Estudio de Nanopartículas bimetálicas M-PD (M=Pt, Au, Ag y Ni) para su aplicación como electrocatalizadores en celdas de combustible.	<b>Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz</b> En proceso
PAPIIT	\$388,938	Síntesis, caracterización y aplicación de nanocompositos de sílice-isoflavonoides extraídos de <i>Eysenhardtia polystachya</i> para estudiar sus bioaplicaciones.	<b>Dra. Miriam Rocío Estévez González</b> En proceso
PAPIIT	\$170,000	Estudio sobre las propiedades reductoras de extractos hidroalcohólicos de hojas de Lamiales Paulowniaceae y su uso en la biosíntesis de nanopartículas metálicas.	<b>Dr. Ángel Ramón Hernández Martínez</b> En proceso
PAPIIT	\$171,628	Nanocompositos macroporosos jerárquicos a partir de emulsiones gel "Pickering" estabilizados por biopolímeros usando disolventes eutécticos no acuosos.	<b>Dr. Josué David Mota Morales</b> En proceso
PAPIIT	\$395,000	Encadenamiento vertical de esferas de sílice por pinzas óptica.	<b>Dr. Remy Ávila Foucat</b> Concluido (Dic. 2017)
PAPIIT	\$683,004	Producción de ectosomas mediante ondas de choque.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> Concluido (Dic. 2017)
PAPIIT	\$350,865	Aplicación de álgebra de Clifford a la cristalografía moderna.	<b>Dr. José Luis Aragón Vera</b> Concluido (Dic. 2016)
PAPIIT	\$598,000	Experimentos que conducen a sintonizar la absorción de radiación y entender la relajación de estados excitados, con interés en asistir el desarrollo de dispositivos que aprovechan en energía solar.	<b>Dr. Rafael Quintero Torres</b> Concluido (Dic. 2016)
PAPIIT	\$403,000	Desarrollo e implementación de sistemas porosos: multicapas, reflectores de Bragg y resonadores de Fabry Péroต์ mediante	<b>Dr. Mario Enrique Rodríguez García</b> Concluido (Dic. 2015)

		foto acústica diferencial.	
PAPIIT	\$352,029	Estudio de nanopartículas AuPd, AuPt y PtPd para su aplicación como electrocatalizadores en celdas de combustible de intercambio protónico.	<b>Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz</b> <b>Concluido (Dic. 2015)</b>
PAPIIT	\$436,154	Nanovectores y cavitación acústica para la liberación de genes en células en mamífero.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> <b>Concluido (Dic. 2014)</b>
PAPIIT	\$239,877	Experimentos de atrapamiento óptico sobre células neuronales.	<b>Dr. Remy Ávila Foucat</b> <b>Concluido (Dic. 2014)</b>

### PROYECTOS PAPIME

FONDO	MONTO	NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
PAPIME	\$125,740	Desarrollo de sistemas interactivos para la enseñanza de la cristalografía y de estructuras moleculares.	<b>Dra. Beatriz Marcela Millán Malo</b> <b>En proceso</b>
PAPIME	\$128,174	Laboratorio de bioquímica con herramientas multidisciplinarias – un plan adaptado para la Licenciatura en Tecnología.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> <b>Concluido</b> <b>Dic. 2013</b>

### PROYECTOS CONACYT

FONDO	MONTO	NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
CONACYT	\$412,031.10	Estudios fisicoquímicos de mezclas PVA-SDS-FOLATO con uso potencial como vehículo de fármacos anti cancerígenos y andamios celulares.	<b>Dr. Jorge Herrera Ordoñez</b> <b>En Proceso</b>
CONACYT	\$1'000,000	Estudio de la interfaz en emulsiones altamente concentradas no acuosas y su impacto en la síntesis de materiales porosos jerárquicos para biomedicina y separación.	<b>Dr. Josué Mota Morales</b> <b>En Proceso</b>
CONACYT	\$1,000,000	Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica. Adquisición de equipo de Fluorescencia de rayos – X (infraestructura).	<b>Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz</b> <b>Concluido</b> <b>Jun. 2017</b>

CONACYT	\$ 4,884,746	Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica. Nanofotónica Ultra-rápida.	Dr. Jorge Luis Domínguez Juárez Concluido Jul. 2017
CONACYT	\$1, 570,000	Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano (CEMIE-Océano)", línea estratégica M-LT1, Innovación y Desarrollo de materiales, subsistemas y componentes.	Dra. Miriam Rocío Estévez González En proceso
CONACYT	\$750,000	Aplicación de nanobiotecnología en el desarrollo de andamios poliméricos para el cultivo de tejidos.	Dr. Josué Mota Morales Concluido Dic. 2017
CONACYT	\$1,000,000	Exploración de herramientas de la nanotecnología para el desarrollo de un diagnóstico rápido de tuberculosis.	Dra. Luz María López Marín Concluido Nov. 2017
CONACYT	\$ 1,999,982	Comportamientos anómalos en polimerización vía radicales libres: Estudios experimentales, modelación y desarrollo de una ecuación para estimar KT.	Dr. Jorge Herrera Ordoñez Concluido Nov. 2017
CONACYT	\$7,000,000	Laboratorio nacional de caracterización de materiales con certificación ISO 9001:2008.	Dr. Ramiro Pérez Campos Concluido Nov. 2017
CONACYT	\$520,352	Extensiones del modelo de Turing de reacción-difusión; teoría y aplicaciones.	Dr. José Luis Aragón Vera Concluido Jul. 2016
CONACYT	\$ 9,640,455	Adquisición de microscopio electrónico de barrido de alta resolución para el laboratorio de servicios analíticos con certificación ISO 9001:2008.	Dr. Ramiro Pérez Campos Concluido May. 2015
CONACYT	\$ 355,000	Relación entre la densidad mineral ósea del periodonto obtenida mediante radiografía digital con la densitometría de columna, fémur y cadera por DEXA en mujeres entre 35 Y 55 años.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García Concluido Mar. 2012
CONACYT	\$ 3,600,000	Actualización de equipo de caracterización en laboratorios con certificación bajo la norma de ISO 9001:2008 equipo de difracción de rayos x y equipo de infrarojo de transformada de fourier con FT-RAMAN.	Dr. Ramiro Pérez Campos Concluido Nov. 2012

CONACYT	\$866,000	Estudio de propiedades térmicas y termoelectrónicas de materiales semiconductores y metálicos a bajas temperaturas, mediante la utilización de técnicas foto térmicas.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García Concluido Oct. 2012
CONACYT	\$400,000	Oscilador óptico paramétrico en intracavidad Láser.	Dr. Rafael Quintero Torres Concluido Sep. 2011
CONACYT	\$178,000	Regularidad: forma y función en sistemas biológicos.	Dr. José Luis Aragón Vera Concluido Oct. 2010
CONACYT	\$500,000	Apoyo de cátedras CONACYT/ 1006 "Métodos físicos de transformación genética para microorganismos de importancia médica y tecnológica.	Dr. Achim Max Loske Mehling Concluido Dic. 2010
CONACYT	\$500,000	Apoyo catedrás CONACYT/1039 "Dinámica energética y participación de mecanismos cuánticos en sistemas biológicamente inspirados".	Dr. José Luis Aragón Vera Concluido Dic. 2010

### PROYECTOS CONCYTEQ

FONDO	MONTO	NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
CONCYTEQ	\$50,000	Polímeros semiconductores como soportes para biosensores.	Dra. Luz María López Marín Concluido Dic. 2012
CONCYTEQ	\$50,000	Estudio de la factibilidad de producción de aceite de higuera y de biodiesel de segunda generación en el estado de Querétaro.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García. Concluido Dic. 2012
CONCYTEQ	\$50,000	Sistema robótico para identificación y detección de cáncer de seno basado en termografía.	Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales Concluido Dic. 2012
CONCYTEQ	\$75,000	Explorando una nueva estrategia para vacunar: transfección de células con nanopartículas de oro funcionalizadas con ADN.	Dra. Luz María López Marín Concluido Nov. 2013

CONCYTEQ	\$75,000	Síntesis y caracterización de nuevos biomateriales compuestos para ser usados como sustitutos de cartilago y liberación de fármacos usando la técnica de electro-tejido.	<b>Dra. Miriam Estévez González</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2013</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Generación de secuencias de ondas de choque novedosas para optimizar resultados durante tratamientos de litotricia extracorporea.	<b>Dr. Achim Max Loske Mehling</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2013</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Modelo estadístico referencial de distribución térmica de las glándulas mamarias para diagnóstico por termogramas.	<b>Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales</b> <b>Concluido</b> <b>Dic. 2013</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Desarrollo de prototipo biomecatronico de rodilla para analisis, caracterización y prueba de meniscos sinteticos.	<b>Dr. Domingo Rangel Miranda</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2014</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Permeabilización de células humanas mediante ondas de choque, mecanismos y aplicación para transfección genética.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2014</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Estudio de la factibilidad técnica de producción de biodiesel a partir de aceites animales en el estado de Querétaro.	<b>Dr. Mario Enrique Rodríguez García</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2014</b>
CONCYTEQ	\$75,000	Sistema robótico para identificación y detección de cáncer de seno basado en termografía.	<b>Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2014</b>
CONCYTEQ	\$100,000	Obtención de biomateriales para crear andamios de crecimiento celular y/o sustituto de meniscos mediante un sistema automatizado de electrotejido e impresión 3D.	<b>Dra. Miriam Rocío Estévez González</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2015</b>
CONCYTEQ	\$100,000	Sistema de estereovisión termográfica para reconstrucción 3D de glándulas mamarias.	<b>Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2015</b>
CONCYTEQ	\$100,000	Aplicación de ondas de choque en un tejido linfoide.	<b>Dra. Luz María López Marín</b> <b>Concluido</b> <b>Nov. 2015</b>

CONCYTEQ	\$100,000	Estudio para la fabricación por métodos no convencionales estructura fotónicas así como su simulación por métodos numéricos con el propósito de entender las configuraciones en forma de cristal y amorfa.	Dr. Rafael Quintero Torres Concluido Nov. 2015
CONCYTEQ	\$100,000	Capas biomiméticas para nanoestructuras con aplicaciones biomédicas.	Dra. Luz María López Marín Concluido Nov. 2016
CONCYTEQ	\$100,000	Obtención de biohidroxiapatita de bovino y porcino mediante procesos hidrotérmicos y de calcinación controlada para aplicaciones clínicas.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García Concluido Nov. 2016
CONCYTEQ	\$100,000	Estudios Físicoquímicos de mezclas PVA-SDS-Folato con uso potencial como vehículo de fármacos anticancerígenos y andamios celulares.	Dr. Jorge Herrera Ordoñez Concluido Nov. 2016
CONCYTEQ	\$100,000	Prototipo mecatrónico de impresión de biomateriales en electrospinning 3D para fabricación de andamios de menisco.	Dr. Domingo Rangel Miranda Concluido Nov. 2016

## Premios y distinciones

Durante el período que se reporta el personal académico recibió las siguientes distinciones.

PERÍODO	PREMIO O DISTINCIÓN	AUTORES
2010 – 2011	Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2014, otorgado por la UNAM.	Dra. Miriam Rocío Estévez González
2012 – 2013	Premio Dios Yum Kaax, otorgado por el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología de la Nixtamalización.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García
	Reconocimiento por las aportaciones al Proyecto de Cooperación para Introducir la Técnica de Nixtamalización del Maíz en África, otorgado por Embajada de México en Kenia.	Dr. Mario Enrique Rodríguez García
	Reconocimiento como uno de los Académicos de carrera más citado en Revistas Científicas en	Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses

	el área de Ingeniería e Innovación Tecnológica, otorgado por la UNAM.	
<b>2013 – 2014</b>	Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2014, otorgado por la UNAM.	<b>M. en I.Q. Alicia del Real López</b>
<b>2014 – 2015</b>	Nombramiento por la Universidad Autónoma Metropolitana como uno de los nueve Egresados Distinguidos de Licenciatura en el área de Investigación.	<b>Dr. José Luis Aragón Vera</b>
	Reconocimiento que otorga la UNAM por estar dentro de los diez investigadores más citados en revistas científicas del área de ingeniería e innovación tecnológica en 2014.	<b>Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses</b> <b>Dr. Pedro Salas Castillo</b>
<b>2015 – 2016</b>	Nombramiento como Investigador Nacional nivel III del SNI.	<b>Dr. Achim Max Loske Mehling</b>
<b>2016 – 2017</b>	Nombramiento como Investigador Nacional nivel III del SNI	<b>Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz</b>

## Licenciatura en Tecnología

La licenciatura en Tecnología cumple su décimo primer año de operación en sus dos entidades Universitarias responsables: la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán y el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada. En el CFATA actualmente están inscritos 95 alumnos distribuidos en los diferentes semestres que componen el programa y 5 en movilidad en el extranjero. Durante el período de mayo 2010 - abril 2018, se becaron a 148 alumnos por diferentes programas. Se han titulado 47 estudiantes, 7 de ellos el último año. Durante el período 92 alumnos realizaron su servicio social, de éstos 63 con académicos de la Dependencia y 29 con académicos de otras dependencias e Instituciones.

### ALUMNOS INSCRITOS POR PERÍODO

2010 – 2011	68
2011 – 2012	73
2012 – 2013	74
2013 – 2014	74
2014 – 2015	83
2015 – 2016	82
2016 – 2017	72
2017 – 2018	95

### PERÍODO TITULADOS

#### MAYO - ABRIL

2010 – 2011	1
2011 – 2012	4
2012 – 2013	5
2013 – 2014	3
2014 – 2015	7
2015 – 2016	10
2016 – 2017	10
2017 – 2018	7
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>

PERÍODO MAYO - ABRIL	TIPO DE BECA	ALUMNOS BENEFICIADOS
2011 – 2012	Programa de Fortalecimiento Académico para los Estudios de Licenciatura.	4
	BÉCALOS	1
	PRONABES	4
2012 – 2013	PFEL	12
	BÉCALOS	3
	PRONABES	4
	TELMEX	3
2013 – 2014	PFEL	3
	BÉCALOS	1
	PRONABES	9
	EXALUMNOS	2
	TELMEX	3
2014 – 2015	PRONABES	14
	Beca Alimenticia Fundación UNAM.	10
2015 – 2016	Programa de Manutención-UNAM.	17
	Programa Apoyo Nutricional de Fundación UNAM y Fundación Slim.	9
2016 – 2017	Programa de Manutención-UNAM.	15
	Programa Apoyo Nutricional de Fundación UNAM y Fundación Slim.	7
	Programa de Capacitación para el perfeccionamiento del idioma inglés SEP-UNAM-FUNAM 2016.	2
	Becas de Titulación - Proyectos de Investigación.	1
	Programa de Alta Exigencia Académica - Programa de Fortalecimiento Académico a los Estudios de Licenciatura 2016-2017.	2
	BÉCALOS	6

<b>2017 – 2018</b>	Programa de Capacitación de Estudiantes SEP-SER "Proyecto« 100,000" Estados Unidos.	1
	Programa de Manutención-UNAM.	7
	Becas para Titulación - Extemporáneos: 2017-2018.	1
	Beca apoyo titulación -2017-2018.	1
	Becas Nutricional 2017 – 2018.	6

PERÍODO MAYO - ABRIL	SERVICIO SOCIAL	ACADÉMICOS INTERNOS	ACADÉMICOS EXTERNOS
<b>2010 – 2011</b>	10	9	1
<b>2011 – 2012</b>	8	4	4
<b>2012 – 2013</b>	11	8	3
<b>2013 – 2014</b>	10	9	1
<b>2014 – 2015</b>	16	13	3
<b>2015 – 2016</b>	18	9	9
<b>2016 – 2017</b>	9	7	2
<b>2017 – 2018</b>	10	4	6
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>63</b>	<b>29</b>

## Movilidad estudiantil

Durante el período de mayo 2010 – abril 2018, 33 alumnos participaron en movilidad estudiantil internacional obteniendo el apoyo económico de parte de la UNAM para realizar una estancia de un semestre en universidades extranjeras; 14 alumnos participaron en movilidad estudiantil a nivel nacional (en período semestral, intersemestral y verano de la ciencia) y finalmente durante este período se recibió a 1 alumno de la Universidad Nacional de Ingeniería, de Perú.

## Movilidad Internacional

PERÍODO	ALUMNOS Y DESTINO
2010 – 2011	No hubo
2011 – 2012	1. Aura Ileana Moreno Vega: Estancia de Intercambio Internacional en la Universidad Politécnica de Valencia, España.
2012 – 2013	<ol style="list-style-type: none"> <li>Antonio Terán Espinoza: Beca de COCA COLA, Universität Bern de Suiza.</li> <li>Ángel Eduardo Fernández Duke: Beca de DGEI, University of Technology, Sydney.</li> <li>Andric Valdez Valenzuela: Beca de DGEI, Pontificia Universidad Católica de Chile.</li> <li>Juan Carlos Álvarez Almeida: Beca de DGEI, Universidad Distrital Francisco José Caldas en Bogotá.</li> <li>Itzel Alexia Ávila Castro: Beca de DGEI, Universidad Carlos III de Madrid, España.</li> </ol> <p>Con el apoyo que otorgó DGEI, alumnos pudieron participar en Foros Académicos Internacionales como es Expo-Ciencia Internacional 2013 en Abu Dhabi Emiratos Árabes Unidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Itzel Alexia Ávila Castro.</li> <li>Mayra Berenice Bastida Cabello.</li> <li>José Eduardo Herrera Ramos.</li> <li>Benjamín Evani Bejarano de Jesús.</li> </ol>
2013 – 2014	1. Cid Luna Héctor Eduardo: King's College, Londres.
2014 – 2015	<ol style="list-style-type: none"> <li>Liliana Amanda Argüello Labandera: University of Sidney, Australia.</li> <li>José Eduardo Herrera Ramos: Sophia University, Tokio, Japón.</li> <li>Andrea Technische Romano Huerta: Universität Berlin, Alemania.</li> <li>Héctor Eduardo Cid Luna: King's College London, Inglaterra.</li> <li>Cristian Jesús Flores Villanueva: University of Copenhagen, Dinamarca.</li> <li>Antonio Argüelles Arias: University of Groningen, Países Bajos.</li> </ol>
2015 – 2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>José German Cortes González: Meiji University, Japón.</li> <li>José Eduardo Herrera Ramos: Sophia University, Japón.</li> <li>Pablo Vicente Gómez Lauria: University of California, EUA.</li> <li>Rodrigo Brito Interiano: University of California, EUA.</li> <li>Maritere Domínguez Hernández: Technische Universität München, Alemania.</li> </ol>
2016 – 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daniel Ayala Román: Universidad Mayor, Chile.</li> <li>Rodolfo Mora Gutiérrez: Universidad de Costa Rica, Costa Rica.</li> <li>José Germán Cortés González: Meiji University, Japón.</li> <li>Juan Carlos Sánchez Robles: Universidad Carlos III de Madrid, España.</li> <li>Mario Leopoldo Rivera Salazar: Universidad de San Antonio, Texas, EUA.</li> <li>Luis Ángel Escobar Hernández: Universidad de Arizona, EUA.</li> </ol> <p><b>ESTUDIANTE DE INTERCAMBIO:</b></p>
2017 – 2018	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jorge A. Romero Minaya: Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.</li> <li>Daniel Ayala Román: Universidad Mayor, Chile.</li> <li>Rodolfo Mora Gutiérrez: Universidad de Costa Rica, Costa Rica.</li> <li>Luis Fernando Jiménez Hernández: Universidad de Jaén, España.</li> <li>David D. Castelán Castillo: Universidad Da Coruña, España.</li> <li>Víctor H. Maya Sandoval: Universidad Carlos III, España.</li> </ol>

## Movilidad Nacional

PERÍODO	ALUMNO Y DESTINO
2015 – 2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Domínguez Hernández Maritere: UNAM - Facultad de Ciencias.</li> <li>2. Galindo Ramírez Irving Fernando: UNAM - Facultad de Ingeniería.</li> <li>3. Nava Ordoñez Rodolfo: UNAM - Facultad de Ciencias.</li> <li>4. Navarro Martínez Jorge Alfredo: UNAM - Facultad de Ciencias.</li> <li>5. Valdés Hernández Oscar: UNAM - Facultad de Ciencias y UAQ.</li> <li>6. Valdez Valenzuela Andric: UNAM - Facultad de Ingeniería.</li> <li>7. Velázquez Villalba Pamela Joana: UNAM - Facultad de Ciencias.</li> <li>8. Cervantes Villa Andrés: UNAM - Facultad de Ciencias.</li> <li>9. Hernández Cedillo Lucero Mescli: UNAM - Facultad de Ciencias y UASLP.</li> </ol>
2016 – 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lucero Mescli Hernández Cedillo: UNAM- Facultad de Ciencias.</li> <li>2. María Guadalupe Trejo Arellano: UNAM- Facultad de Ciencias.</li> <li>3. José Hernández Reyna: UNAM- Facultad de Ciencias.</li> <li>4. Marcos Emmanuel González Laffitte: UNAM- Facultad de Ciencias- UMDI.</li> <li>5. Ernesto Hernández Daumas: UNAM- Facultad de Ciencias.</li> </ol>

## Actividades de Promoción de la Licenciatura

Es importante dar a conocer la Licenciatura en Tecnología ya que es la primera en el país con un enfoque multidisciplinario en innovación tecnológica que busca la formación de personas capaces de brindar soluciones a problemas tecnológicos. La promoción se realizó en distintos foros que se describen a continuación:

PERÍODO	EVENTO
2010 – 2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de visitas guiadas para aspirantes a la Licenciatura en Tecnología.</li> </ol>
2011 – 2012	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de visitas guiadas para aspirantes a la Licenciatura en Tecnología.</li> </ol>
2012 – 2013	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 16ª Exposición de Orientación Vocacional “Al encuentro del mañana” Secretaría de Servicios a la Comunidad, DGOSE, UNAM.</li> <li>2. 26ª Exposición de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, EXPOCYTEQ 2012 Organizada por CONCYTEQ, en el marco de la 19ª Semana de Ciencia y Tecnología.</li> <li>3. Expo Universidades 2012, Hotel Real de Minas, Querétaro.</li> <li>4. 13ª Expo Vocacional, Colegio Fray Luis de León, Querétaro.</li> <li>5. “Somos Becas”, Evento organizado por la Secretaría de la Juventud Auditorio de la Universidad Autónoma de Querétaro.</li> <li>6. XXV Congreso ADIAT “El Despegar de la Innovación en México” Centro de Congresos de Querétaro.</li> </ol>
2013 – 2014	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de visitas guiadas para aspirantes a la Licenciatura en Tecnología.</li> </ol>
2014 – 2015	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La información contenida en el portal web de la licenciatura.</li> <li>2. Visitas guiadas que se llevan a cabo el último viernes de cada mes.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 6ª Expo Universidades, Querétaro.</li> <li>4. Al encuentro del mañana 2014, Expo DGOCE UNAM.</li> <li>5. 15 Expo Universidades, Colegio Fray Luis de León.</li> <li>6. Estoy a tiempo, Evento organizado por la Secretaría de la Juventud del Estado.</li> <li>7. Tomando decisiones para el futuro, International School of Querétaro</li> <li>8. Plática a estudiantes de preparatoria, Liceo Franco Mexicano.</li> <li>9. Feria Vocacional CECyTEQ, Plantel Querétaro.</li> <li>10. Día de Orientación Vocacional, Evento organizador Secretaría de la Juventud del Estado.</li> <li>11. Primer congreso de educación, Centro de Congresos Querétaro.</li> </ol>
<b>2015 – 2016</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La información contenida en el portal web.</li> <li>2. Visitas guiadas, programadas cada último viernes de mes.</li> <li>3. Pláticas en planteles de bachillerato.</li> <li>4. Información en redes sociales: Facebook y Twitter.</li> <li>5. Expo Universidades, Querétaro.</li> <li>6. Al encuentro del mañana, Expo DGOSE UNAM.</li> <li>7. Tomando decisiones para el futuro, International School of Querétaro.</li> </ol>
<b>2016 – 2017</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visitas guiadas, programadas cada último viernes de mes.</li> <li>2. 8ª Expo Universidades Querétaro.</li> <li>3. IV Fiesta de Ciencias y Humanidades.</li> <li>4. Feria de Universidades en Cecyteq, Plantel Menchaca.</li> <li>5. Feria de Universidades International School of Querétaro.</li> </ol>
<b>2017 – 2018</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visitas guiadas, programadas cada último viernes de mes.</li> <li>2. Al encuentro del mañana 2017, Expo DGOSE UNAM.</li> <li>3. 9ª Expo Universidades, Centro de Congresos de Querétaro.</li> </ol>

## Premios a alumnos

En base a la formación académica que tienen los alumnos de la Licenciatura, es que han logrado tener participaciones destacadas en diferentes tipos de eventos. A continuación se presenta un resumen de los premios recibidos durante el período mayo 2010 – abril 2018.

### PERÍODO 2010 - 2011

<b>EVENTO</b>	<b>PREMIO</b>	<b>ALUMNO</b>
<b>Expociencias 2010</b>	1er. lugar Ciencias Exactas y Naturales.	1. Ángel Manuel Escamilla Pérez.
	2° lugar Ciencias Exactas y Naturales.	2. Jorge Armando Barragán Contreras. 3. Mónica Aparicio Estrada. 4. Teresa Gómez Quintero.
	Mención Honorífica.	5. Gerardo Antonio Félix Zárate.

## PERÍODO 2011 – 2012

EVENTO	PREMIO	ALUMNO
Titulación	Mención Honorífica.	1. Diana Contreras Valeriano. 2. Andrés Martínez Arce. 3. Ángel Manuel Escamilla Pérez. 4. Leonel Reyes Ochoa. 5. Erick Armando Prieto Serratos.
VII Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación, Naiva, Colombia	Mención Honorífica con el trabajo "Caracterización Matemática de Instrumentos Musicales".	6. Jorge Armando Barragán Contreras.
Titulación	Diplomas de aprovechamiento de la Generación 2010.	7. Aura Ileana Moreno Vega. 8. Juan Carlos Álvarez Almeida. 9. Rodrigo Gutiérrez Landa.

## PERÍODO 2012 - 2013

EVENTO	PREMIO	ALUMNO
II Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social, Expociencias Bajío A.C.	1er. Lugar General, proyecto "Sistema mecatrónico termovisual para la detección de procesos tumorales".	1. Mayra Berenice Bastida. 2. Itzel Alexia Ávila. 3. José Eduardo Herrera Ramos.
	1er. Lugar en la categoría de Tecnologías y Ciencias Médicas, con el proyecto "Síntesis, modelación e implementación de nuevos biomateriales".	4. Daniel Borbolla Suárez. 5. Cristhian Hernández Castro. 6. Ricardo Fuentes Nieto.
	Mención Honorífica en la categoría de Tecnología y Ciencias de la Ingeniería, con el proyecto "Hojas de óxido de grafeno funcionalizadas con hidroxiapatita incorporadas en polivinil alcohol mediante la técnica de electrohilado para el desarrollo de materiales aplicados a la ingeniería de tejidos.	7. Héctor Eduardo Cid Luna.
1er. Congreso "Querétaro, Ingeniería y Sociedad" Grupo Driel y el IEEE sección Querétaro	Premio Grupo Driel.	8. Héctor Eduardo Cid Luna.
VI Foro Internacional de Ciencias e Ingeniería	1er. lugar.	9. Benjamín Evani Bejarano de Jesús.
Premio Municipal Querétaro de la Juventud	1er. lugar en la categoría "Logros Académicos".	10. Benjamín Evani Bejarano de Jesús.

2013		
<b>ExpoCiencias Internacional ESI 2013 Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos Abu Dhabi National Exhibition Company (ADNEC)</b>	Participación con el proyecto "Sistema mecatrónico termovisual para la detección de procesos tumorales".	11. Mayra Berenice Bastida Cabello. 12. José Eduardo Herrera Ramos.
<b>ExpoCiencias Internacional ESI 2013 Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos Abu Dhabi National Exhibition Company (ADNEC)</b>	Participación con el proyecto "Efecto antifúngico de nanopartículas de plata en prótesis dentales".	13. Benjamín Evani Bejarano de Jesús.
<b>Ceremonia de entrega de Medalla</b>	Medalla "Gabino Barreda" – 2011 y fue entregada en el 2013.	14. Rodrigo Gutiérrez Landa.

## PERÍODO 2013 – 2014

EVENTO	PREMIO	ALUMNO
<b>Ceremonia de entrega de Medalla</b>	Medalla "Gabino Barreda 2012" otorgada por la UNAM en el 2014.	1. Miguel Ángel Arroyo Ornelas.
<b>Ceremonia de entrega de Diplomas</b>	Diploma de Aprovechamiento, por haber estado dentro de los tres primeros lugares al término de sus estudios de 2009-2012.	2. Miguel Ángel Arroyo Ornelas. 3. Eric Valdez Valenzuela. 4. Eduardo Antonio Espinosa Grimaldo.
<b>Ceremonia de entrega de Diplomas</b>	Diploma a los tres mejores alumnos de cada año lectivo.	5. Miguel Ángel Arroyo Ornelas. 6. Eric Valdez Valenzuela. 7. Mónica Aparicio Estrada. 8. Teresa Gómez Quintero. 9. Aura Ileana Moreno Vega. 10. Carlos López Roa. 11. Gustavo Andrés Molina Labastida. 12. Fernando Zamora Puga. 13. Carlos Andrés Zúñiga Romero. 14. Antonio Terán Espinosa. 15. Hugo Enrique Ochoa Heredia. 16. José Eduardo Herrera Ramos. 17. Héctor Eduardo Cid Luna. 18. Rosa Anahí Higuera Rodríguez. 19. Yair Adán Hernández Esparza.

## PERÍODO 2014 – 2015

EVENTO	PREMIO	ALUMNO
<b>Vive conciencia 2014</b>	Premio CONACyT en reto de Exploración Espacial.	1. Antonio Terán Espinosa.

<b>Servicio Social</b>	Premio al servicio Social Gustavo Baz Prada 2014.	2. Carlos López Roa.
<b>Ceremonia de Entrega de Diplomas</b>	Diplomas de aprovechamiento, distinción otorgada a los primeros lugares de la Licenciatura en Tecnología.	3. Rodrigo Brito Interiano. 4. Héctor Eduardo Cid Luna. 5. José Germán Cortés González. 6. Ángel Eduardo Fernández Duke. 7. Cristian Jesús Flores Villanueva. 8. Rosa Anahí Higuera Rodríguez. 9. Hugo Enrique Ochoa Heredia. 10. Antonio Terán Espinosa. 11. Ángel Ollin Tinoco Martínez.

### PERÍODO 2015 – 2016

<b>EVENTO</b>	<b>PREMIO</b>	<b>ALUMNO</b>
<b>3<sup>er</sup> Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Querétaro</b>	1 <sup>er</sup> Lugar en categoría cartel por "Síntesis y evaluación de un hidrogel para detección temprana de cáncer de mama por técnica termográfica".	1. Liliana Amada Argüello Labandera.
<b>Expociencias Bajío</b>	Mención honorífica por "Dino EcoTec".	2. Eleonor Gómez Rebolledo.
	Proyecto ganador por "Estudio morfológico y de desempeño de compositos mesoporosos para remoción de materiales pesados".	3. Liliana Amada Argüello Labandera.
<b>Lean Challenge, General Electric</b>	Participación Destacada.	4. Rodolfo Nava. 5. Ordoñez Itzel Alexia Ávila Castro.

### PERÍODO 2016 – 2017

<b>EVENTO</b>	<b>PREMIO</b>	<b>ALUMNO</b>
<b>Vive conCiencia</b>	1er. Lugar Nacional en el Reto de Investigación Espacial.	1. Guadalupe Jimena Hernández Rodríguez. 2. Rodolfo Nava Ordóñez.
<b>Expociencias Bajío</b>	2º lugar con el proyecto "Dispositivo automatizado de enrollamiento de biofibra polimérica vía electrospinning".	3. Joav Madrid Ayala.
<b>Talentum Universidad, los líderes que nos hacen falta, 2016, re-imaginando México</b>	Participación distinguida.	4. Liliana Amada Argüello Labandera. 5. Eleonor Gómez Rebolledo.
<b>Ceremonia de entrega de Medalla</b>	Medalla Gabino Barreda por promedio más alto.	6. Antonio Terán Espinoza.

## PERÍODO 2017 - 2018

EVENTO	PREMIO	ALUMNO
16° Coloquio de Tecnología – 6 y 7 Junio 2017 FES Cuautitlán	<b>Distinción por la exposición de los siguientes proyectos:</b>	
	Síntesis y caracterización de un hidrogel a base de dimetil metacrilato (DMA) y vinilcaprolactama.	1. Luis Fernando Jiménez Hernández.
	Clasificación térmica de los estadios tumorales en sarcoma de tejido blando*.	2. Tatiana Álvarez Alvarado.
	Evaluación de efectos producidos por cavitación inducida por ondas de choque.	3. Alan Emmanuel Reséndiz.
	Estudio electrofisiológico de flexibilidad cognoscitiva en adultos mayores.	4. Paulina Govea Álvarez.
17° Coloquio de Tecnología – 5 Diciembre 2017, campus Juriquilla	Morfoespacios de estructuras biológicas espirales.	5. María Carmen Aguirre Delgado.
	<b>Distinción por la exposición de los siguientes proyectos:</b>	
	Acoplamiento de 2 osciladores electrónicos de Wien, con transistores JFET como elemento estabilizador.	6. Luis Enrique Beltrán González.
	Desarrollo de un seguidor de estrellas de bajo costo para el subsistema de control de orientación satelital	7. Daniel García Núñez.
	Elaboración de liposomas unilaminares y encapsulación de pDNA simultánea a partir de ondas de choque.	8. Alma Athenas Sánchez Téllez.
Efecto de las bebidas energizantes sobre cultivo de linfocitos humanos.	9. Lucero Monserrat Arenas Cordero.	
Vive conCiencia 2017	Reconocimiento de haber superado la etapa regional del concurso.	10. Daniel García Núñez.
Concurso Informatrix Internacional	Medalla de Platino.	11. Carmen Aguirre Delgado.
Concurso Informatrix Brasil	Medalla de Plata.	12. Carmen Aguirre Delgado.

<b>Exposiciones Bajío 2017</b>	Primer lugar en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería con acreditación a Exposiciones Internacional en Chile.	13. Tatiana Álvarez Alvarado.
<b>Programa Delegados Juveniles</b>	Mención de los 15 mejores ensayos.	14. Tatiana Álvarez Alvarado.
<b>Exposiciones Bajío 2017</b>	Segundo lugar en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, con acreditación a Exposiciones Nacional.	15. Joav Madrid Ayala.

## Organización de eventos

### EVENTOS ORGANIZADOS POR LA LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA

<b>2010 – 2011</b>	5° Coloquio de Tecnología, con 68 trabajos presentados. 6° Coloquio de Tecnología, con 31 trabajos presentados.
<b>2011 – 2012</b>	Seis eventos de Titulación.
<b>2012 – 2013</b>	8° Coloquio de Tecnología, con 39 trabajos presentados. 9° Coloquio de Tecnología, con 45 trabajos presentados.
<b>2013 – 2014</b>	10° Coloquio de Tecnología, con 48 trabajos presentados. 11° Coloquio de Tecnología, con 44 trabajos presentados.
<b>2014 – 2015</b>	12° Coloquio de Tecnología, con 59 trabajos presentados. Conferencia "Statup Weekend Querétaro", impartida por el Lic. César Eduardo Luna Enríquez.
<b>2015 – 2016</b>	13° Coloquio de Tecnología, con 55 trabajos presentados. Plática informativa sobre el programa de verano "Lean Challenge", impartida por la empresa General Electric.
<b>2016 – 2017</b>	15° Coloquio de Tecnología, con 63 trabajos presentados. Visita de la empresa Continental.
<b>2017 – 2018</b>	16° Coloquio de Tecnología, con 45 trabajos presentados. 17° Coloquio de Tecnología, con 39 trabajos presentados.

## Seguimiento a egresados

De los 47 estudiantes titulados, 28 han obtenido empleo en la iniciativa privada, 6 cursan estudios de Posgrado y de 13 estudiantes no se ha obtenido información.

- Tres alumnos se encuentran estudiando la maestría, uno en Francia y dos en Reino Unido.
- Tres alumnos están tramitando beca para continuar sus estudios de maestría en Europa.
- Cinco alumnos están trabajando en la industria privada.

## Posgrado

La docencia en el nivel de posgrado, se lleva a cabo como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM) y mediante tutorías en programas de diferentes instituciones de la región, para la impartición de cursos se cuenta con Investigadores, Técnicos Académicos y profesores, los cuales tienen un papel destacado dentro de la formación académica de los alumnos de maestría y doctorado, mediante la impartición de asignaturas de acuerdo al Plan de estudio, o bien como parte del Comité Tutor.

Como entidad participante de este posgrado el Centro recibe alumnos provenientes de Universidades públicas y privadas de diferentes estados del país, durante el período el Posgrado recibió aspirantes de la Ciudad de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Morelos, Veracruz, Hidalgo, Zacatecas, Chihuahua, Monterrey, Guadalajara, Sonora e incluso se contó con un aspirante de Colombia, uno de Egipto y uno de Cuba (nacionalidad mexicana). De mayo de 2010 a abril del 2018 se recibieron 147 solicitudes de maestría y 25 de Doctorado.

Gracias a la difusión realizada en diferentes instituciones privadas y públicas de educación superior, se logró contar con un mayor número de aspirantes.

### Matrícula

Durante el período mayo 2010 – abril 2018 la matrícula total reportada es de 52 alumnos de maestría y 15 de doctorado, 100% de la población estudiantil del Posgrado cuenta con becas de CONACYT. Durante el período, 45 alumnos obtuvieron el grado de Maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales y 5 el grado de Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales, actualmente cursan en maestría 11 alumnos y en doctorado 10.

### Movilidad Estudiantil

#### Movilidad Nacional

AÑO	NOMBRE ALUMNO	APOYO	TUTOR EXTRANJERO	PERÍODO	ESTADO DESTINO	INSTITUTO
2015	Rincón Londoño Natalia Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Benjamín Ramírez Wong	01/05/2015 - 31/05/2015	Hermosillo, Sonora	Departamento de Investigación y Posgrado de Alimentos, Universidad

						de Sonora
2017	García Alvarado Guillermo Iván  Doctorado		Dr. José Santos Cruz	07/08/2017- 08/12/2017	Querétaro	Laboratorio de Materiales Avanzados, Universidad Autónoma de Querétaro
2018	García Alvarado Guillermo Iván  Doctorado		Dr. José Santos Cruz	16/01/2018 – 01/06/2018	Querétaro	Laboratorio de Materiales Avanzados, Universidad Autónoma de Querétaro
2018	Granados Segura Luis Oscar  Maestría		Dra. Angelina Rodríguez Torres	01/02/2018 – 31/03/2018	Querétaro	Laboratorio de Inmunología de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

### Movilidad Internacional

AÑO	NOMBRE ALUMNO	APOYO	TUTOR EXTRANJERO	PERÍODO	PAÍS DESTINO	INSTITUTO
2009	Gutiérrez Valladares Erik  Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Vojko Vlachy,  Dra Bárbara Hribar Lee	05/09/2009 - 28/02/2010	Eslovenia	Univerza v Ljubljani
2010	Guerra Contreras José Antonio  Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Witold Brostow	05/04/2010 – 31/05/2010	Texas, Estados Unidos.	University of North Texas Laboratory of Advanced polymers Optimized Materials (LAPOM)
2010	Laiz Saldaña Juan Carlos  Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Witold Brostow	05/04/2010 – 31/05/2010	Texas, Estados Unidos.	University of North Texas Laboratory of Advanced polymers Optimized Materials (LAPOM)
2011	Espíndola Canuto José Jesús  Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Miguel Ángel Alario y Franco	01/04/2011 – 31/06/2011	Madrid, España	Universidad Complutense de Madrid
2011	Garza Rojas	Becas	Dra. Anna Roig	01/09/2011 –	Barcelona,	Instituto de Ciencia de

	Miriam Alejandra Maestría	Mixtas CONACYT		01/12/2011	España	Materiales de Barcelona
2011	Méndez Lozano Néstor Efrén Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Juan Baselga Llidó	01/02/2011- 31/07/2011	Madrid, España	Universidad Carlos III de Madrid
2011	Ortiz Cardona Carlos Andrés Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. E. Dan Dahlberg	02/01/2011 – 31/03/2011	Minnesota, EE.UU.	Escuela de Física y Astronomía de la Universidad de Minnesota, EE.UU
2011	Perdomo Hurtado Luis Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Clare Mc. Cabe	05/07/2011 – 11/12/2011	Estados Unidos	Universidad Vanderbilt
2011	Ruiz Reyes Iván Antonio Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Ángel Pardo Gutiérrez del Cid	05/09/2011 - 05/12/2011	Madrid, España	Universidad Complutense de Madrid
2014	Piñón Hernández Juan Ramón Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Miguel José Yacamán.	03/06/2014 - 31/08/2014	San Antonio, Estados Unidos	Department of Physics and Astronomy, at the University of Texas at San Antonio, United States
2014	Franco Correa Julio Cesar Maestría	Becas Mixtas CONACYT	Dr. Miguel José Yacamán	03/06/2014 – 31/08/2014	San Antonio, Estados Unidos	Department of Physics and Astronomy, at the University of Texas at San Antonio, United States
2016	Méndez Lozano Néstor Efrén Doctorado	Becas Mixtas CONACYT	Dra. Alejandra Fanovich	06/06/2016 – 05/08/2016	Argentina	Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)
2018	Londoño Restrepo Sandra Milena Doctorado		Dr. Hernando Ariza	15/01/2018 – 03/02/2018	Colombia	Instituto Interdisciplinario de las Ciencias, Universidad del Quindío
2018	Ramírez Gutiérrez Cristian		Dra. Liliana Tirado Mejía	11/02/2018 – 28/02/2018	Colombia	Instituto Interdisciplinario de las

	Felipe Doctorado		Dr. José Humberto Castillo Chamorro			Ciencias, Universidad del Quindío
--	---------------------	--	--	--	--	--------------------------------------

## Organización de Eventos

Como parte importante de la formación integral de los alumnos de Posgrado, el PCeIM, organizó los siguientes cursos y talleres para los alumnos:

- ✓ Taller de Caracterización de Materiales a través de técnicas basadas en la Microscopía Electrónica, impartido por el Dr. Arturo Ponce Pedraza, de la Universidad de Texas en San Antonio, del 23 al 25 de enero de 2012.
- ✓ Taller de Simulación de sistemas con interacciones de largo alcance, impartido por el Dr. Alejandro Gil-Villegas, del Departamento de Ingeniería Física, División de Ciencias en Ingeniería del Campus León, el 01 de febrero de 2012.
- ✓ Técnicas de Caracterización Espectroscópica para el Estudio de Materiales, impartida por el Dr. Todor Halatchev Dimitrov, del Instituto de Catálisis de la Academia de Ciencias de Bulgaria, del 21 al 24 de enero de 2013.
- ✓ Fundamentos de Microscopía Electrónica de Barrido, impartida por el Dr. Omar Novelo Peralta, del Instituto de Investigación en Materiales de la UNAM, del 14 al 15 de enero de 2013.
- ✓ Técnicas de Difracción de Raxos X en la Caracterización de Materiales. Análisis de Policristales por el Método de Rietveld, impartida por el Dr. Lauro Bucio Galindo, del Instituto de Física de la UNAM, del 16 al 18 de enero de 2013.
- ✓ Seminario de Técnicas Avanzadas de Microscopia Electrónica de Transmisión, impartido por el Dr. Arturo Ponce Pedraza, de la Universidad de Texas en San Antonio, del 11 al 12 de diciembre de 2014.
- ✓ Introducción de los Sistemas Micro Electro Mecánico, impartida por el Dr. Agustín I. Herrera-May, del Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, de la Universidad Veracruzana, del 01 al 02 de octubre de 2015.
- ✓ Caracterización de Nanopartículas por Métodos Difractométricos, impartida por el Dr. Marius Ramírez Cordona, de la Universidad del Estado de Hidalgo, del 24 al 27 de octubre de 2016.
- ✓ Introducción a la Electroquímica Experimental: Métodos y Aplicaciones, impartida por el Dr. Carlos Eduardo Frontana Vázquez, del CIDETEQ, del 01 al 08 de agosto de 2016.

- ✓ Las Pilas de Combustible de Membranas de Intercambio Iónico como alternativa a las Aplicaciones Tecnológicas Energéticas, impartida por el Dr. Vicente Compañ Moreno, Universidad Politécnica de Valencia, del 21 al 23 de noviembre del 2017.
- ✓ Seminario de Propiedades Eléctricas y Dieléctricas de los Materiales, impartido por el Dr. Prokhorov, del 15 de marzo al 19 de abril de 2018.

## Organización cursos extracurriculares

- ✓ Taller de Búsqueda de Información para las Ciencias Exactas, impartido por la Lic. Nancy Retiz Vázquez, el 25 de noviembre de 2016.
- ✓ Taller de Búsqueda de Información para las Ciencias Exactas, impartido por la Lic. Nancy Retiz Vázquez, el 08 de febrero de 2017.
- ✓ Taller de Búsqueda de Información para las Ciencias Exactas, impartido por la Lic. Nancy Retiz Vázquez, el 01 de septiembre de 2017.
- ✓ Curso de Aspectos Básicos de Origen para el Análisis de Datos, impartido por el Dr. Edgar Jiménez Cervantes Amieva, del 23 al 26 de enero de 2018.
- ✓ Taller de Búsqueda de Información para las Ciencias Exactas, impartido por la Lic. Nancy Retiz Vázquez, el 30 de enero de 2018.
- ✓ Taller de Búsqueda de Información para las Ciencias Exactas, impartido por la Lic. Nancy Retiz Vázquez, el 20 de febrero de 2018.
- ✓ Curso Introducción a la Fotografía Reflex, impartido por la Lic. Beatriz Adriana Cruz Mediana y el Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales, los días 27 y 28 de febrero del 2018.

## Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM

Organizado por los alumnos del Posgrado, con el apoyo de CONACyT y la Sociedad Mexicana de Materiales, con el objeto de estimular el crecimiento profesional de los integrantes del Capítulo, con sede en el Auditorio “Flavio M. Mena Jara”, del Centro Cultural Académico, Campus UNAM Juriquilla, contando con la presencia de la Dra. Claudia Gutiérrez Wing, Vicepresidenta de la Sociedad Mexicana de Materiales en el acto inaugural, en el período se han celebrado los siguientes:

**1er. Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales de la UNAM:** Dos expertos en el tema impartieron las conferencias magistrales: Dr. Mariano López de Haro, del Instituto de Energías Renovables de la UNAM y el Dr. Baltazar Becerril Luján, del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Alumnos integrantes del Capítulo participaron con 11 ponencias y 14 pósters.

**2º Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales de la UNAM:** Dos expertos en el tema impartieron las conferencias magistrales: Dra. Sandra Elizabeth Rodil Posada, Investigadora del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM-UNAM) "Síntesis de materiales diversos por métodos de películas delgadas", y Dr. José Reyes Gasga "Microscopía electrónica y difracción de electrones en el estudio de materiales", Investigador Titular "C" de T.C. del Instituto de Física. Alumnos integrantes del Capítulo participaron con 16 ponencias y 18 pósters.

**3er. Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales de la UNAM:** Se llevó a cabo el 31 de marzo de 2017, además de estudiantes de PCeIM y de la Licenciatura en Tecnología de CFATA, se contó con la presencia de estudiantes de las universidades más importantes del estado, como la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad del Valle de México, la Universidad Tecnológica de Querétaro y el Instituto Tecnológico de Querétaro, siendo cerca de 150 asistentes a las conferencias.

El Dr. Raúl Pérez Hernández, representante del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, ININ, ofreció el discurso de inaugural, la Dra. Ana Cecilia Noguez Garrido, Premio Nacional de Ciencias 2016, ofreció la conferencia magistral "Plasmónica, fundamentos y aplicaciones" y el Dr. Hugo Ricardo Navarro Contreras, Coordinador del CIACyT y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ofreció la conferencia "Uso de Nanotecnología para diagnóstico temprano de cáncer de seno". Respecto a la participación de los estudiantes, se presentaron veinte exposiciones orales.

**4º Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales de la UNAM:** Se llevó a cabo los días 19 y 20 de abril de 2018, con la presencia de estudiantes de PCeIM y de la Licenciatura en Tecnología de CFATA. Se impartieron las conferencias magistrales: Dr. Rubén Gerardo Barrera Pérez, ¿Qué son los metamateriales?, Dr. Sergio Javier Mejía Rosales "Diagramas de fase de nanoaleaciones", Dr. Simón Yobanny Reyes López "Desarrollo de materiales con propiedades bactericidas". De igual forma, participaron con exposiciones orales los estudiantes de Licenciatura y Posgrado. Los recursos para que el Simposio se llevara a cabo fueron proporcionados por el CFATA y por la Sociedad Mexicana de Materiales.

## Apoyo PAEP

Los recursos obtenidos mediante el Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP) están dirigidos a apoyar: Proyectos institucionales, Fortalecimiento de la infraestructura y Formación académica de los alumnos de Maestría y Doctorado.

Durante el período los recursos obtenidos fueron los siguientes:

CONCEPTO	CANTIDAD
Equipo e Instrumental	\$604,883.00
Materiales y útiles diversos	\$229,150.00
Profesores invitados	\$76,000.00
<b>T O T A L</b>	<b>\$910,033.00</b>

## Productividad Académica de los alumnos en el Posgrado.

Las revistas en donde se publicaron los artículos son: Ceramics International, Journal of Applied Physics, Journal of Materials Science, Materials Science and Engineering C. Además reportan la presentación de 16 trabajos presentados en Congresos Internacionales y 2 en Congresos Nacionales.

## Trabajos presentados por los alumnos del Posgrado

NOMBRE DEL ALUMNO	DOCTORADO	
	TÍTULO DEL TRABAJO	NOMBRE DEL EVENTO Y FECHA
García Alvarado Guillermo	CdTe/CdS devices with CdTe absorber layer grown by CSS technique under high pressure.	XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
Londoño Restrepo Sandra Milena	Effect of the temperature and sintering time on the thermal, structural, vibrational, and morphological properties of hydroxyapatite derived from pig bone and cooled in furnace air.	XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
Londoño Restrepo Sandra Milena	Estudio de la cinética de incineración en tejido óseo de origen porcino y bovino mediante difracción de rayos x.	VIII Congreso Nacional de Cristalografía Octubre 2016.
López Mendoza Mario Alberto	Síntesis y caracterización de sílices con porosidad jerárquica para uso como soportes catalíticos.	XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
Ramírez Gutiérrez Cristian Felipe	Síntesis y caracterización de sílices con porosidad jerárquica para uso como soportes catalíticos.	XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
Ramírez Gutiérrez Cristian Felipe	Estudio de la cinética de incineración en tejido óseo de origen porcino y bovino mediante difracción de rayos x.	VIII Congreso Nacional de Cristalografía Octubre 2016

<b>Méndez Lozano Néstor Efrén</b>	Growth of hydroxyapatite nanofibers using the microwave irradiation method.	2016 E- MRS Spring Meeting and Exhibit 02 - 06 de mayo 2016
<b>Rodríguez Proenza Carlos Alberto</b>	Simulación de nanopartículas multimetálicas para su aplicación como catalizadores de alta eficiencia.	XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Rodríguez Proenza Carlos Alberto</b>	Molecular dynamics simulation study of atomic segregation of PDPT bimetallic nanoparticles.	The 3 <sup>rd</sup> Meeting of the American Initiative on Metal clusters and nanoalloys. Monterrey, Mexico, October 27- 29, 2016.

<b>NOMBRE DEL ALUMNO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>MAESTRÍA DEL TRABAJO</b>	<b>NOMBRE DEL EVENTO Y FECHA</b>
<b>Aguilar Villalva Ricardo</b>	Síntesis y caracterización de Biomateriales Poliméricos para ser usados como sustitutos de vasos sanguíneos.		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Higareda Alvear América Libertad</b>	Síntesis y Caracterización de Nanopartículas Bimetálicas De Au/Pt <sup>+</sup> .		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Jaramillo Ochoa Liliana</b>	High Stability Of Polymer Optical Fiber with Dye Doped Cladding for illumination Systems.		SPIE Optics and Photonics 2016, a realizarse en San Diego, California, EUA, 27 agosto -04 septiembre 2016
<b>Larrañaga Ordaz Daniel</b>	Síntesis y Caracterización de Nanopartículas de Plata Soportadas en Hidroxiapatita.		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Molina Labastida Gustavo Andrés</b>	Physics-Chemical Characterization of Pva-Folate-Sds Mixtures in Aqueous Solutions. Synthesis of a Composite Based on Titanium Dioxide Nanoparticles and Natural Dyes for Dye Sensitized Solar Cells Applications.		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Moreno Oregel Carlos Enrique</b>	Estudios Del Comportamiento de la Corrosión en el Acero Api X52 Bajo Protección Catódica Afectada por Campos Magnéticos.		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Padilla Hernández Ricardo Enrique</b>	Síntesis de un Material Polimérico con Propiedades Ópticas de Filtrado en la Región de IR Mediano y su uso en la Termografía Clínica en Glándula Mamaria.		XXV International Materials Research Congress 14 al 19 agosto 2016
<b>Padilla Hernández Ricardo Enrique</b>	Desarrollo de un Material Polimérico con Propiedades Ópticas de Filtrado en la Región e IR Mediano para su uso		XXXIX Congreso Nacional De Ingeniería Biomédica 25 - 28 de septiembre 2017

	Potencial en Termografía Clínica de la Glándula Mamaria.	
<b>Reyes Bautista Stephany</b>	Desarrollo de un Material Compuesto Biocompatible y Bioabsorbible para ser usado como Marcador de Biopsia Mamaria.	XXVI Congreso Internacional De Metalurgia y Materiales – Simposio Materiales y Tecnología para la Industria Metalmeccánica y Aeroespacial 22 noviembre de 2017

## Premios y Reconocimientos de los alumnos de Posgrado

Durante el período mayo 2010 – abril 2018 los alumnos de Posgrado obtuvieron los siguientes reconocimientos:

Abigail Moreno Martell (Maestría)

1er. Lugar en la sección de Póster del XXI International Materials Research Congress  
14 de agosto de 2012

Daniela Wallander Romero (Maestría)

Mención Honorífica  
15 de noviembre de 2012

Luis Fernando Rodríguez Núñez (Maestría)

Mención Honorífica  
17 de octubre de 2012

Daniela Wallander Romero (Maestría)

Mención Honorífica  
15 de noviembre de 2012

Luis Pérdomo Hurtado (Maestría)

Mención Honorífica  
30 de octubre de 2013

Mario Alberto López Mendoza (Maestría)

Mención Honorífica  
11 de abril de 2014

Mario Alberto López Mendoza (Maestría)

Medalla Alfonso Caso 2014

Cristian Felipe Ramírez Gutiérrez (Maestría)

Mención Honorífica  
12 de junio de 2015

Cristian Felipe Ramírez Gutiérrez (Maestría)  
Medalla Alfonso Caso 2015

Guillermo Iván García Alvarado (Maestría)  
Mención Honorífica  
02 de julio de 2015

Sandra Milena Londoño Restrepo (Maestría)  
Mención Honorífica  
07 de agosto de 2015

Natalia Rincón Londoño (Maestría)  
Mención Honorífica  
29 de octubre de 2015

María Guadalupe Ferreira García  
1er. Lugar Categoría Doctorado  
1er. Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM, CFATA-UNAM Juriquilla de la Sociedad Mexicana de Materiales 2015

Alejandro Alán Santoveña Uribe  
1er. Lugar Categoría de Maestría  
1er. Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM, CFATA-UNAM Juriquilla de la Sociedad Mexicana de Materiales 2015

Alejandro Alán Santoveña Uribe (Maestría)  
Mención Honorífica  
20 de junio de 2016

Gustavo Andrés Molina Labastida  
1er. Lugar Categoría de Maestría  
II Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM, CFATA-UNAM Juriquilla de la Sociedad Mexicana de Materiales 2016

Néstor Efrén Méndez Lozano (Doctorado)  
Mención Honorífica  
27 de enero de 2017

Liliana Jaramillo Ochoa (Maestría)  
Mención Honorífica  
17 de febrero de 2017

América Libertad Higareda Alvear

1er. Lugar Categoría de Maestría

III Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM, CFATA-UNAM Juriquilla de la Sociedad Mexicana de Materiales, 31 de marzo de 2017

Cristian Felipe Ramírez Gutiérrez

1er. Lugar Categoría de Doctorado

III Simposio del Capítulo Estudiantil de Materiales UNAM, CFATA-UNAM Juriquilla de la Sociedad Mexicana de Materiales, 31 de marzo de 2017

Ricardo Aguilar Villalva (Maestría)

Mención Honorífica

26 de mayo de 2017

América Libertad Higareda Alvear (Maestría)

Mención Honorífica

26 de mayo de 2017

María Guadalupe Ferreira García (Doctorado)

Mención Honorífica

02 de junio de 2017

Daniel Larrañaga Ordaz (Maestría)

Mención Honorífica

02 de junio de 2017

Carlos Enrique Moreno Oregel (Maestría)

Mención Honorífica

23 de junio de 2017

## Otros posgrados

Académicos del Centro graduaron a alumnos de posgrado de otros programas académicos de nivel maestría y doctorado, dentro y fuera del país.

ALUMNOS	NIVEL	FACULTAD	INSTITUCIÓN
1	Maestría	Maestría en Nanotecnología	Universidad Autónoma de Querétaro
1	Maestría	Maestría en Vías Terrestres, Transporte y Logística	Universidad Autónoma de Querétaro
1	Maestría	Maestría en Ciencia de los Materiales	Universidad del Quindío, Colombia

1	Maestría	Maestría en Física	University of Applied Sciences Rhein Main, Alemania
1	Maestría	Maestría en Ingeniería	Instituto Tecnológico de Querétaro
1	Doctorado	Doctorado en Ciencias en la especialidad en Materiales	CINVESTAV
1	Doctorado	Doctorado en Ciencias Médicas	UNAM
1	Doctorado	Doctorado en Ciencias Ambientales	UAEM
1	Doctorado	Doctorado en Ingeniería de Polímeros	Centro de Investigación en Química Aplicada

## Vinculación, Difusión y Divulgación

### Convenios de Colaboración

Durante este período se firmaron quince acuerdos de colaboración con Instituciones educativas:

CONVENIOS INSTITUCIONES		
TIPO DE CONVENIO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	PERÍODO DE FIRMA
Convenios de Colaboración	Secretaría de Educación Pública Administración Federal de Servicios Educativos	2010 - 2011
Convenios Modificatorios	Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Personal	2010 – 2011
Convenio Específico de Colaboración	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados de IPN	2010 – 2011
Convenio Específico de Colaboración	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, unidad Irapuato	2011 - 2012
Convenio para la Formación de Recursos Humanos y para la Investigación y Desarrollo	Universidad Aeronáutica en Querétaro	2011 – 2012
Convenio de Colaboración	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, Universidad Politécnica de Querétaro, RED de Energías Renovables del Estado de Querétaro “REDEREQ”, con diez instituciones del estado (CONCYTEQ, CIDETEQ, CIDESI, CIATEQ, CIVESTAV QUERÉTARO, CENAM, UTSJR, UAQ, UTEQ y CECYTEQ)	2012 – 2013
Convenio de Colaboración Académica	Universidad del Valle de México, Campus Querétaro	2012 – 2013
Convenio Específico de Colaboración Académica	Universidad Veracruzana	2012 – 2013
Convenio de Fondos concurrentes, apoyo a estudiantes	CONCYTEQ - CFATA	2013 – 2014

<b>Colaboración Académica Programa Nuevos Talentos</b>	CONCYTEQ	2014 – 2015
<b>Convenio de Colaboración Específico</b>	Instituto Tecnológico de Querétaro	2015 – 2016
<b>Convenio de Colaboración para becas que apoyen habilidades científicas y tecnológicas</b>	CONCYTEQ	2015 – 2016
<b>Convenio de Colaboración para apoyo de Nuevos Talentos</b>	CONCYTEQ	2015 – 2016
<b>Convenio de Colaboración para fomentar la formación de Recursos Humanos</b>	CONCYTEQ	2015 - 2016
<b>Convenio de Colaboración Académica, programa Nuevos Talentos</b>	CONCYTEQ	2016 – 2017
<b>Convenio de Colaboración Académica</b>	ITESI CECYTEQ	2016 – 2017
<b>Convenio de Colaboración para el fomento de vocación científica, tecnológica y de innovación</b>	CONCYTEQ	2016 – 2017
<b>Convenio de Colaboración para unir recursos y esfuerzos</b>	Instituto de Ingeniería UNAM (Bases de Colaboración)	2016 – 2017
<b>Convenio Específico de Colaboración</b>	Instituto Nacional de Rehabilitación	2017 – 2018
<b>Convenio de Colaboración Académica</b>	Universidad Tecnológica de Tulancingo Instituto Tecnológico de Querétaro	2017 – 2018
<b>Convenio de Colaboración</b>	Instituto Electoral del Estado de Querétaro (IEEQ)	2017-2018
<b>Convenio de Colaboración</b>	Instituto Estatal Electoral de Aguascalientes (IEEAg)	2017-2018
<b>Convenio de Colaboración</b>	Instituto de Elecciones y Participación Ciudadana de Chiapas (IEPC)	2017-2018
<b>Convenio de Colaboración</b>	Instituto Tlaxcalteca de Elecciones (ITE)	2017-2018

**CONVENIOS EMPRESAS**

TIPO DE CONVENIO	EMPRESA CONTRAPARTE	PERIODO DE FIRMA
<b>Convenios de Colaboración</b>	Aeropuertos y Servicios Auxiliares Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación "SENASICA"  Centro de Desarrollo y Procedimientos Farmacéuticos S.A. de C.V.	2010 - 2011
<b>Convenios Modificatorios</b>	Aeropuertos y Servicios Auxiliares	2010 – 2011
<b>Anexos Técnicos al Convenio de Colaboración</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación "SENASICA"	2010 – 2011
<b>Prestación de Servicios</b>	Recursos Humanos y Servicios, S.C.	2010 – 2011
<b>Convenio de Colaboración para el Desarrollo Tecnológico</b>	José Ricardo Sterling Arana	2010 - 2011
<b>Convenio de Colaboración para el Desarrollo Tecnológico</b>	Empresa Mexicana Farmacéutica	2011 – 2012
<b>Convenio de Investigación en materia de Biocombustibles</b>	Ecodimex	2011 – 2012
<b>Convenio de Colaboración</b>	Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), Desarrollo de Proyecto  Realización conjunta del IV Congreso Internacional de Nixtamalización del "Maíz a la Tortilla"	2012 – 2013
<b>Convenio General de Colaboración</b>	CIINOVA  Comercializadora sin fronteras	2013 - 2014
<b>Convenio General de Colaboración</b>	Servicios Integrales ISMYC, S.A. de C.V.  Proyectos y Construcciones Alta Gama	2014 – 2015
<b>Convenio Específico de Prestación de Servicios</b>	Pemex Gas y Petroquímica Básica	2014 – 2015
<b>Convenio de colaboración para asesoría técnica en el PREP</b>	Instituto Electoral del Estado de Querétaro	2014 – 2015

<b>Convenios de Colaboración</b>	Instituto Electoral de Aguascalientes	2015 - 2016
<b>Convenio de Colaboración para la Investigación y Desarrollo de Tecnologías</b>	Unidad de Especialidades Médicas en Detección y Diagnóstico de Cáncer de Mama Querétaro (UNEME)	2015 – 2016
<b>Convenio de Colaboración para el Aprovechamiento de Recursos Humanos, Materiales y Financieros</b>	Proyectos y Construcciones Alta Gama	2015 – 2016
<b>Convenio de Confidencialidad</b>	Dominion Technologies L.L.C.	2016 – 2017
<b>Convenio de Colaboración</b>	Intermex, Comercializadora Internacional, S.A. de C.V.	2016 – 2017
<b>Convenio General</b>	Compañía Mexicana de Exploraciones (COMESA)	2016 – 2017
<b>Convenio General de Colaboración</b>	Biolife Technologies S.A. de C.V.	2017 – 2018
<b>Convenio de Colaboración</b>	Centro de Medicina Regenerativa Querétaro A.C. "CMRQRO"	2017 – 2018

## Vinculación académica

En el ámbito académico, se gestionó el intercambio de alumnos de licenciatura y posgrado de varias instituciones de la región que han establecido convenios de colaboración académica con el Centro. En la tabla siguiente se muestran los números de las actividades realizadas.

### Actividades realizadas en CFATA por alumnos de otras instituciones durante el período de mayo 2010 - abril 2018

ACTIVIDAD ACADÉMICA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
<b>ESTADÍA</b>	11	0	1	4	12	2	41	56	127
<b>ESTANCIA</b>	3	4	7	5	0	0	0	1	20
<b>ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN MAESTRÍA</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	1

<b>DOCTORADO</b>									
<b>PRÁCTICAS PROFESIONALES</b>	8	10	4	5	11	9	20	5	72
<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	0	0	1	0	0	0	0	2	3
<b>SERVICIO SOCIAL</b>	11	5	20	8	5	1	6	5	61
<b>TESINA TSU</b>	0	0	1	6	0	0	0	0	7
<b>TESIS DE ESPECIALIDAD</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>TESIS DE LICENCIATURA</b>	3	3	1	3	2	7	9	4	32
<b>TESIS DE MAESTRÍA</b>	0	0	0	0	0	2	3	2	7
<b>VERANO DE LA CIENCIA</b>	0	0	2	2	0	0	0	8	12
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>79</b>	<b>85</b>	<b>345</b>

Las siguientes Instituciones son de las que mayoritariamente sus alumnos realizan diversas actividades académicas en el Centro:

- ✓ Universidad Autónoma de Querétaro.
- ✓ Universidad Politécnica de Victoria.
- ✓ Universidad Tecnológica de Querétaro.
- ✓ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, San José Iturbide.
- ✓ Universidad de Celaya.
- ✓ Universidad Del Valle de México.
- ✓ Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo.
- ✓ Universidad Politécnica de Pachuca.
- ✓ Universidad Tecnológica de Corregidora.
- ✓ Universidad Tecnológica de Tulancingo.
- ✓ Universidad Tecnológica de San Juan del Río.
- ✓ CECyTEQ.
- ✓ Instituto Tecnológico de Celaya.
- ✓ Instituto Tecnológico de Querétaro.
- ✓ CONALEP.
- ✓ Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

## Organización de eventos por parte de la Dependencia

### Seminario institucional del CFATA

El Seminario Institucional del CFATA se llevó a cabo generalmente los días viernes con la presentación de conferencias impartidas por académicos del Centro, alumnos de posgrado, invitados de la UNAM (CNYN y FQ), así como invitados de instituciones nacionales e internacionales.

AÑO	TOTAL	ACADÉMICO CFATA	ACADÉMICO UNAM	INVITADO NACIONAL	INVITADO INTERNACIONAL
2012	10	5	2	3	0
2013	28	6	6	11	5
2014	21	9	6	5	1
2015	21	14	1	4	2
2016	17	8	4	3	2
2017	16	11	2	2	1
2018	5	4	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>11</b>

### International Materials Research Congress

Cada año la dependencia forma parte del Comité Organizador del Simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds, en el marco del "International Materials Research Congress" (IMRC), que se lleva a cabo en Cancún, Quintana, Roo, México, durante el período se ha participado activamente en los siguientes Congresos:

CONGRESO	AÑO	TRABAJOS PRESENTADOS	MODALIDAD ORAL	MODALIDAD CARTEL
X IMRC	2012	214	69	145
XI IMRC	2013	200	69	131
XXII IMRC	2014	213	69	144
XXIII IMRC	2015	245	69	176
XXIV IMRC	2016	172	65	107
XXV IMRC	2017	140	48	92
<b>TOTAL</b>		<b>1184</b>	<b>389</b>	<b>795</b>

### Visitas guiadas

Se tienen dos programas, uno que se lleva a cabo el último viernes de cada mes, con el objetivo de recibir a los interesados en cursar la Licenciatura en Tecnología y darles a conocer el programa

académico y un panorama de los proyectos de investigación a los que pudieran orientar sus estudios. Durante el período se contó con la visita de más de 840 estudiantes procedentes de diferentes escuelas, interesados en ingresar a la Licenciatura en Tecnología.

Además, el último viernes de cada mes el programa de visitas guiadas recibe alumnos para mostrar el quehacer científico de los académicos en sus laboratorios. Durante el período 2010 – 2018 se tuvieron 77 visitas de alumnos procedentes de diferentes colegios. Ambos programas tienen una gran demanda.

## Participación de la Dependencia en Eventos Organizados por otras Instituciones

PERÍODO	EVENTO
2010 – 2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VI Coloquio en Ciencia e Ingeniería de Materiales.</li> <li>2. Diplomado “Actualización para profesores de nivel bachillerato con orientación en la enseñanza de la física”.</li> <li>3. Verano de la Ciencia.</li> </ol>
2011 – 2012	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Materials Characterization”, como parte del “XX International Materials Research Congress”, realizado en Cancún, Quintana Roo.</li> <li>2. 1er Congreso Interno (CONIN).</li> <li>3. Curso de Microscopía Electrónica.</li> <li>4. Miércoles en la Ciencia.</li> <li>5. Ciencia Hoy.</li> <li>6. Verano de la Ciencia.</li> </ol>
2012 – 2013	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El 4° Congreso Internacional de Nixtamalización, en conjunto con el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo.</li> <li>2. Día de puertas abiertas.</li> <li>3. Simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds, como parte del XXI International Materials Research Congress</li> <li>4. Taller Scanning Electron Microscopy.</li> <li>5. Simposio 5C Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compound, como parte del XXII International Materials Research Congress-</li> <li>6. II Congreso Interno del CFATA (CONIN).</li> <li>7. Sede del II Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social 2012, organizado por Expociencias Bajío A.C.</li> </ol>
2014 – 2015	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IV Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social organizado por Expociencias Bajío. Sede CFATA.</li> <li>2. Simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds, como parte del XXIII International Materials Research Congress</li> <li>3. Verano de la ciencia.</li> </ol>
2015 – 2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Materials Research Congress, como parte del XXIII International Materials Research Congress.</li> <li>2. Verano de la ciencia.</li> </ol>
2016 – 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Materials Research Congress, como parte del XXV International Materials Research Congress.</li> </ol>

## Presencia en otros medios y divulgación científica

PERÍODO	PRESENCIA EN MEDIOS Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
2010 – 2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciencia Hoy, columna semanal de divulgación científica a cargo del Dr. Víctor M. Castaño Meneses. Periódicos AM y El Financiero, edición Bajío.</li> <li>2. Ciencia y Conciencia, cápsula informativa de divulgación a cargo del Dr. Víctor M. Castaño Meneses. Radio UAQ. Noticiero Presencia Universitaria.</li> <li>3. Participación del CFATA en la publicación de la Gaceta Juriquilla Fís. Rosa Elena López Escalera.</li> </ol>
2011 – 2012	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciencia Hoy, columna semanal de divulgación científica a cargo del Dr. Víctor M. Castaño Meneses. Periódico AM Querétaro.</li> <li>2. Participación del CFATA en la edición de la Gaceta Juriquilla Fís. Rosa Elena López Escalera.</li> </ol>
2012 – 2013	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radio UNAM. Cápsula Radiósfera, Dr. Miguel Ángel Ocampo Mortera.</li> <li>2. Grupo ACIR. Noticiero Panorama Informativo, Dr. Eric M. Rivera Muñoz.</li> <li>3. Grupo ACIR. Noticiero Panorama Informativo, Dr. Remy Fernand Avila Foucat.</li> <li>4. Ciencia Hoy, columna semanal de divulgación científica a cargo del Dr. Víctor M. Castaño Meneses. Periódicos AM Querétaro.</li> <li>5. Participación del CFATA en la edición de la Gaceta Juriquilla Fís. Rosa Elena López Escalera.</li> </ol>
2013 – 2014	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciencia Hoy, columna semanal de divulgación científica a cargo del Dr. Víctor M. Castaño Meneses. Periódico AM Querétaro.</li> <li>2. Participación del CFATA en la edición de la Gaceta Juriquilla Fís. Rosa Elena López Escalera.</li> </ol>
2014 – 2015	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4 artículos de divulgación, Gaceta Juriquilla.</li> <li>2. 15 artículos en revistas nacionales.</li> <li>3. 1 artículo en una revista extranjera.</li> <li>4. 7 columnas en diferentes diarios.</li> <li>5. 4 programas titulados “Quién Investiga aquí”.</li> <li>6. 5 entrevistas para televisión.</li> <li>7. 5 entrevistas de radio.</li> </ol>
2015 – 2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 artículos de divulgación, Gaceta Juriquilla.</li> <li>2. 33 columnas en diferentes diarios.</li> <li>3. 5 entrevistas para televisión.</li> <li>4. 8 entrevistas de radio.</li> <li>5. 13 conferencias y charlas de divulgación.</li> </ol>
2016 – 2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5 publicaciones Revista Magazine.</li> <li>2. 4 publicaciones periódico El Universal.</li> <li>3. 1 entrevista Agencia Informativa Conacyt.</li> <li>4. 7 entrevistas Radio Acir.</li> <li>5. 1 entrevista en La Cartelera.</li> </ol>
2017 – 2018	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 publicaciones Revista Magazine.</li> <li>2. 2 publicaciones periódico El Universal.</li> <li>3. 1 entrevista Agencia Informativa Conacyt.</li> <li>4. 2 entrevistas Panorama Informativo.</li> <li>5. 1 entrevista Radio Mexiquense.</li> <li>6. 1 entrevista Radio UNAM.</li> <li>7. 1 entrevista TV Azteca Nacional.</li> </ol>

## Certificación en Sistemas de Gestión de la Calidad

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, implementó el Sistema de Gestión de la Calidad en el año 2004 bajo la Norma ISO 9001:2000, con el alcance de certificación en procesos de investigación exógena y servicios analíticos en los laboratorios de: Dispersión de Luz, Pruebas Mecánicas, Difracción de Rayos X, Espectroscopia Óptica y Microscopía Electrónica.

En el año 2010 se recertificó bajo la Norma ISO 9001:2008, a partir de junio de 2016, el Grupo de Desarrollo comenzó a trabajar para la recertificación en la nueva norma ISO 9001:2015.

El CFATA logró incrementar el número de auditores a 5, a partir de marzo de 2016, siendo partícipes en diferentes auditorías de la CGCI.

En el 2017, los laboratorios de Pruebas Mecánicas, Difracción de Rayos X, Espectroscopia Óptica y Microscopía Electrónica se incorporaron a los "Laboratorios Nacionales de Caracterización de Materiales". Actualmente se espera recibir la Auditoría Externa por el organismo "Certificación Mexicana S.C." para la recertificación en la nueva norma ISO 9001:2015.

## Programa de calidad de la UNAM

Cinco representantes del CFATA forman parte del Padrón de Auditores Internos de la UNAM, siendo invitados a participar en los procesos de auditorías internas que realiza la Coordinación de Gestión para la Calidad (CGCI) a otras dependencias, aprovechando el conocimiento de las técnicas analíticas que dominan y la competencia mostrada en sus actividades relacionadas con la investigación científica dentro de la UNAM.

El compromiso del personal del CFATA se ve reflejado en la capacitación de temas relacionados con Sistemas de Calidad, tomando cursos impartidos por la CGCI. En el mes de marzo de 2017, 6 académicos responsables de laboratorios certificados tomaron el curso "Actualización en la norma ISO 9001:2015".

Con el equipo de desarrollo del Sistema de Calidad se continúa trabajando en la migración a la norma ISO 9001:2015 adaptando los nuevos cambios y requisitos que solicita la norma.

## Apoyo a la investigación

En el período que comprende el presente informe se destinaron recursos presupuestales al Centro, para el desarrollo de proyectos del personal académico en los rubros de viáticos, boletos de avión e inscripciones a congresos por los siguientes montos:

### Recursos Presupuestales Destinados al Apoyo a Académicos

CONCEPTO	MONTO
VIÁTICOS	\$ 1,622,794.00
BOLETOS DE AVIÓN	\$ 652,908.00
INSCRIPCIONES	\$ 714,745.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2,990,402.00</b>

Para apoyar el desarrollo de proyectos de investigación, se destinaron recursos para contrataciones bajo el régimen de honorarios a ayudantes de investigador. De igual forma la Licenciatura en Tecnología realizó contrataciones para profesores y ayudantes de profesores.

### Recursos Destinados a Contratos por Honorarios

CONCEPTO	MONTO
CFATA	\$ 2,658,871.00
LICENCIATURA	\$ 1,820,939.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4,479,810.00</b>

### Proyectos de Investigación Financiados

TIPO DE PROYECTO	No. PROYECTOS	TOTAL
PAPIIT	18	\$ 6,733,287.00
PAPIME	2	\$ 253,914.00
CONACyT	18	\$ 27,559,617.00
CONCyTEQ	19	\$ 1,550,000.00
<b>TOTAL:</b>		<b>\$ 36,096,818.00</b>

Del presupuesto asignado a la dependencia, durante el período se realizaron gastos en las partidas de mobiliario y equipo tanto para el Centro como para la Licenciatura en Tecnología y Posgrado.

### Recursos Destinados a Gastos de Inversión

CONCEPTO	MONTO
MANTENIMIENTO INSTALACIONES	\$ 4,993,295.00
EQUIPO MENOR	\$ 487,587.00
EQUIPO E INSTRUMENTAL	\$ 33,071,387.00
MOBILIARIO	\$ 529,052.00
EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ 367,045.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 39,448,366.00</b>

Por otra parte, académicos del CFATA han sido y son responsables de proyectos financiados, con los cuales han podido becar a alumnos de la UNAM y de otras Instituciones para que los apoyen en la realización de sus proyectos.

### Becas

CONCEPTO	MONTO
PROYECTOS VARIOS	\$1,185,750.00
PAPIIT	\$619,303.00
CONCYTEQ (Nuevos talentos)	\$405,250.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,210,303.00</b>

La propia Dependencia apoyó con becas a estudiantes, usando el presupuesto asignado e ingresos extraordinarios.

## Apoyo a estudiantes

CONCEPTO	MONTO
PRESUPUESTO CONACYT	\$274,382.00
INGRESOS EXTRAORDINARIOS	\$293,569.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$547,951.00</b>

## Ingresos Extraordinarios

La captación de ingresos extraordinarios en este período fue de \$47,768,288.00 de acuerdo con los siguientes conceptos.

CONCEPTO	MONTO
SERVICIOS ANALÍTICOS	\$ 1,922,352.00
CONCyTEQ	\$ 1,299,919.00
CONACyT	\$ 27,559,617.00
CONVENIOS CELEBRADOS CON INICIATIVA PRIVADA Y SECTOR PÚBLICO	\$ 16,954,900.00
CURSOS CAPACITACIÓN Y DIPLOMADOS	\$ 31,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 47,768,288.00</b>

Los **ingresos extraordinarios disponibles** a la fecha son por un monto de: \$ 6'930,727.82

## Infraestructura

Durante el período, se remodeló el Laboratorio de Difracción de Rayos X en donde se instaló el Difractómetro de Rayos X marca Rigaku Ultima IV, adquirido mediante un proyecto de fortalecimiento a la infraestructura del CONACyT y la UNAM. Con esta adquisición el laboratorio aumentó sus capacidades al contar con nuevas técnicas como análisis cuantitativo, refinamiento de estructuras, análisis en condiciones no ambientales (alta temperatura), haz rasante (SAX), análisis de textura, además de la técnica de polvos que se ofrece actualmente. Este Laboratorio, se encuentra certificado en ISO 9001:2008 y ofrece nuevos servicios de calidad para distintas industrias como la farmacéutica, metalmecánica, de construcción y de la industria de la transformación.

Dentro del mismo proyecto de actualización de equipo financiado por CONACyT y la UNAM, se adquirió un nuevo equipo de Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier de Thermo Scientific modelo 6700. Con este equipo se realizan los análisis de espectroscopia infrarroja que se ofrecen como parte de los servicios analíticos que proporciona el Laboratorio de Espectroscopia Óptica, certificado en ISO 9001:2008.

Como una obra conmemorativa de los primeros 10 años de la creación del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM, y como un ejemplo representativo de las aplicaciones de la física desde épocas ancestrales, se instaló en uno de los jardines del CFATA un reloj solar horizontal monumental diseñado por el Dr. Achim Max Loske Mehling, investigador del Centro, que tiene una trayectoria familiar en el diseño y fabricación de relojes solares.

Se remodeló la sala de juntas de la Dirección. Se les dio mantenimiento a las dos salas de audiovisuales. Se instaló un sistema de tierra física en el Laboratorio de radiometría y se le dio mantenimiento a todo el sistema de tierras físicas del Centro.

Mediante la firma de un convenio con CIMMYT, se adquirió un equipo Anton Paar CMR102 para el Laboratorio de propiedades reológicas, mismo que cuenta con un dispositivo con diferentes geometrías para el análisis de almidón, aceites, masas y diversos fluidos. A la adquisición de dicho equipo se sumó un espectrofotómetro, un equipo de ultrasonido y una unidad de control de temperatura.

Se adquirió un motocompresor, un medidor de pH, balanzas de precisión, bombas de vacío, contador de células, calentador y reciclador de agua.

Se atendieron solicitudes de servicio preventivas y correctivas para el adecuado funcionamiento del equipo e instalaciones del Centro, entre las que destacan el mantenimiento a las escotillas del aire acondicionado del Laboratorio de Nanobiología, el sistema de enfriamiento del microscopio del Laboratorio de Microscopía. Se impermeabilizaron las terrazas y cuartos de máquinas y se atendieron las sugerencias del Programa EcoPuma para disminuir el consumo de agua. Se acondicionaron tomas de energía eléctrica para la correcta protección de los equipos, así como el sistema de extracción y sustracción de aire en diversas áreas del Centro.

Se construyó un área para la convivencia de los estudiantes con mesas bancos y una techumbre. Así mismo, con el apoyo de la Coordinación de Servicios Administrativos el Campus, está en proceso una más en el lado poniente del Centro. Se rescataron los jardines alrededor del Centro, creando así espacios de jardines secos. Se adquirió un vehículo para el traslado de personal, con capacidad de 9 personas.

Se realizaron trabajos de remodelación y adecuación del Laboratorio de Microscopía, así como la instalación de un microscopio electrónico de barrido de alta resolución.

En este período se autorizó la compra de equipo de caracterización de materiales, con una inversión de 1.5 millones de pesos de ingresos extraordinarios, que consiste en un sistema de análisis termogravimétrico con calorimetría diferencial de barrido.

Se reacondicionaron tres espacios para llevar a cabo el análisis termográfico que sirve de apoyo en el prediagnóstico de patologías en glándulas mamarias y oficinas para proyectos de ingresos extraordinarios.

Se instaló una nueva campana de extracción en el Laboratorio de Nanobio-óptica y se reinstaló una campana en el Laboratorio de Ondas de choque.

Se invirtieron recursos de ingresos extraordinarios en infraestructura compartida del Campus para el Site de Cómputo (\$500,000.00) y el conmutador (\$130,000.00) equivalentes a \$630,000.00

Se realizaron trabajos para la adecuación de tres nuevos cubículos destinados a investigadores de nuevo ingreso, se construyeron cuatro laboratorios para apoyar algunas de las líneas de investigación establecidas en el Plan de Desarrollo del Centro, los laboratorios son:

- ✓ Laboratorio de Biomateriales Aplicados
- ✓ Laboratorio de Óptica y Láseres
- ✓ Laboratorio de Polímeros
- ✓ Laboratorio de Nanoestructuras

Para fortalecer la infraestructura del Laboratorio de Pruebas Mecánicas certificado en ISO 9001:2008 se adquirió un equipo de ensayos mecánicos de la marca Zwick/Roell modelo Z050, con una capacidad máxima de 50. Posee un software de los más completos, ya que se pueden realizar ensayos de tracción, compresión, flexión, ensayos cíclicos, evaluación estadística de los resultados y editor gráfico de secuencia. Cuenta con mordazas adecuadas para los distintos tipos de pruebas por lo que se pueden analizar diferentes configuraciones de muestras.

Gracias a la generación de recursos extraordinarios y a la participación activa de los académicos en diversas convocatorias, se adquirieron 17 equipos con una inversión aproximada de \$33,073,912.78

No.	EQUIPO	COSTO	MARCA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
1	2 Equipos de Instrumentación	\$ 490,000.00	CONTEC	Licenciatura en Tecnología	
2	Difractómetro de Rayos X	\$ 4,782,503.68	RIGAKU	Difracción de Rayos X	Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz
3	Espectrómetro de Infrarrojo con transformador de Fourier	\$ 653,170.44	THERMO SCIENTIFIC	Espectroscopía Óptica	Dra. Genoveva Hernández Padrón
4	Equipo de manufactura metal-mecánica	\$ 56,260.00		Licenciatura	Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales
5	Cámara termográfica	\$ 64,720.46	FLIR	Termografía	Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales
6	Microscopio electrónico de barrido de alta resolución	\$ 9,640,454.00	HITACHI	Microscopía	Mtra. Alicia del Real López
7	Vehículo traslado de personal con capacidad de 9 pasajeros	\$ 357,045.00	VOLKSWAGEN		Dr. Ramiro Pérez Campos
8	Equipo de Análisis Térmico (DSC-TGA)	\$ 1,559,845.19	METTLER TOLEDO	Pruebas mecánicas	Dra. Miriam Rocío Estévez González
9	Cámara termográfica	\$ 71,991.92	FLIR	Termografía	Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales
10	Máquina de Ensayos Z050 TN, Modelo Proline	\$ 1,373,726.53	ZWICH ROELL	Pruebas mecánicas	Mtro. Gerardo Fonseca
11	Mesa de laboratorio	\$ 134,124.58	THORLABS	Láseres	Dr. Rafael Quintero Torres
12	Sistema de microscopía de escaneo láser confocal, modelo LSM880	\$ 7,064,677.39	CARL ZEISS	Microscopía	Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz
13	Láser para equipo de Dispersión de Luz	\$ 108,633.00	MELLES GRIOT	Dispersión de Luz	Dr. Rogelio Rodríguez Talavera
14	Spirit One Ultrafast Láser + Spirit Opa + Spirit OPA-UV3	\$ 4,716,240.00	SPECTRAPHYSICS	Laboratorio de láseres	Dr. Jorge Luis Domínguez Juárez
15	Espectrómetro de fluorescencia de Rayos X por energía dispersiva	\$ 1,675,040.00	BRUKER	Difracción de Rayos X	Lic. Eric Mauricio Rivera Muñoz
16	Sistema reómetro modular compacto	\$ 680,000.00	ANTOR PAR	Reología	Dr. Mario Enrique Rodríguez García

## Áreas de apoyo a la investigación

### Cómputo

Para cumplir con los nuevos lineamientos de red solicitados por la DGTIC, fue necesaria la instalación, configuración e implementación de un servidor firewall, el cual permita garantizar la confidencialidad de los datos del Centro.

A partir de su puesta en funcionamiento es posible controlar el acceso no permitido a los servicios del Centro y bloquear ataques de penetración mediante la división de subredes independientes a través de DHCP para la red alámbrica e inalámbrica; para así poder asignar privilegios de acceso y tener un mejor control y monitoreo de la actividad en la red.

Los servicios implementados son:

- Controlar el acceso a los servicios en una red.
- Bloquear ataques de penetración a la red.
- Diseñar un esquema de direccionamiento para la red.
- Asignación de privilegios de acceso a los recursos en la red.
- Monitorear la actividad de red y los recursos informáticos.

## Perspectivas y retos

El Centro se caracteriza por tener una alta productividad académica, por realizar investigación en la frontera del conocimiento; sin embargo, existen puntos que requieren atención entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Promover e incentivar al personal académico de la Dependencia para la búsqueda de financiamientos externos para proyectos de investigación e infraestructura, éste debe ser un compromiso conjunto entre autoridades y académicos.
- ✓ Creación de nuevos espacios, para el crecimiento de laboratorios y cubículos.
- ✓ Mayor acercamiento al sector industrial de la región, para establecer colaboraciones en investigación y desarrollos tecnológicos.
- ✓ Transición de la Licenciatura en Tecnología a la ENES Juriquilla.
- ✓ Mejorar los mecanismos para vincular a los alumnos de la licenciatura y posgrado con proyectos de la industria de la región dentro de sus actividades académicas.
- ✓ Continuar cumpliendo con los requisitos para lograr y conservar la certificación ISO 9001:2015 del Sistema de Gestión de la Calidad el CFATA en el proceso de investigación exógena y en el de servicios analíticos. Las nuevas versiones de los sistemas de gestión nos llevan a implementar nuevas acreditaciones y nuevos servicios que deben aumentar al mismo ritmo que se generan nuevos espacios. Lo cual requiere de un mayor número de personal involucrado, por lo que, se está apoyando y capacitando a más personal.
- ✓ Revisar el Reglamento Interno del Centro para adecuarlo a las necesidades actuales de la Dependencia.

