

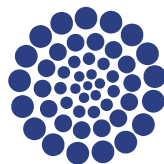
Centros Públicos de Investigación  
CONACYT

---

Centro de Investigación  
Científica de Yucatán, A.C.  
  
( CICY )

---

Anuario 2008



**CONACYT**

*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

PRESENTACIÓN

La autoevaluación anual de las actividades realizadas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán durante enero-diciembre 2008, ha permitido efectuar un análisis autocrítico del desarrollo de las tareas sustantivas de la Institución, y a la vez cumplir con la normatividad establecida.

El CICY, resultado de la descentralización de los esfuerzos de investigación que el país comenzó a desarrollar al final de los años setenta, ocupa una posición significativa en el ámbito de sus especialidades, retribuyendo a la sociedad mediante los resultados de sus proyectos de investigación, tecnologías y recursos humanos altamente capacitados.

Durante el ejercicio 2008, la Institución contó con una planta de investigadores, técnicos y estudiantes desarrollando 90 proyectos de investigación con financiamiento institucional. Además de dirigirse al descubrimiento de conocimientos de frontera, las 17 líneas de investigación se orientan a resolver problemas productivos y de conservación del medio ambiente, así como a formar recursos humanos en las áreas de Bioquímica, Biología Molecular, Biotecnología Vegetal, los Recursos Naturales, Ciencia de Materiales y Estudios Sobre Geohidrología y Calidad del Agua.

## CAPITAL HUMANO Y MATERIAL

### PERSONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN 2006	
Personal Científico y Tecnológico	
Investigadores	73
Ingenieros	18
Técnicos	114
Administrativo y de apoyo	59
SPS, MM	10
<b>TOTAL</b>	<b>273</b>

NIVEL ACADÉMICO INVESTIGADORES	
Doctorado	72
Maestría	
Licenciatura	
Licenciatura en curso	
<b>Total</b>	<b>72</b>

Durante el periodo que se reporta el personal académico de la Institución tuvo oportunidad de solicitar su promoción durante el mes de marzo. En este contexto se puede decir que la mayoría del personal que lo solicitó fue promovido. De esta forma la plantilla de investigadores está conformada por 42 Profesores Investigadores Titulares y 31 Asociados.

SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES 2008	
Candidatos	21
Nivel I	39
Nivel II	8
Nivel III	5
Eméritos	
<b>Total</b>	

INVESTIGADORES	2008
<b>NIVEL III</b>	
Dr. Inocencio Higuera Ciapara	Inv. NaI. Nivel III
Dr. Alfonso Larqué Saavedra	Inv. NaI. Nivel III
Dr. Víctor Manuel Loyola Vargas	Inv. NaI. Nivel III
Dra. Soledad María Teresa Hernández S.	Inv. NaI. Nivel III
Dr. Pedro Jesús Herrera Franco	Inv. NaI. Nivel III
<b>NIVEL II</b>	
Dr. Carlos Mariano Oropeza Salín	Inv. NaI. Nivel II
Dr. Luis Manuel Peña Rodríguez	Inv. NaI. Nivel II
Dr. Manuel Luis Robert Díaz	Inv. NaI. Nivel II
Dr. Jorge Manuel Santamaría Fernández	Inv. NaI. Nivel II
Dr. Manuel de Jesús Aguilar Vega	Inv. NaI. Nivel II
Dr. Daniel Zizumbo Villarreal	Inv. NaI. Nivel II
Dra. Patricia Colunga García-Marín	Inv. NaI. Nivel II
Dr. José Luis Andrade Torres	Inv. NaI. Nivel II

<b>NIVEL I</b>	
Dr. Gonzalo Canché Escamilla	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Felipe Vázquez Flota	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Lourdes Miranda Ham	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Pedro Iván González Chí	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Juan Valerio Cauich Rodríguez	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Volodimir Zozulya	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Mascha Afra Smit	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Alex Valadez González	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Fernando Hernández Sánchez	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Manuel Cervantes Uc	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Francis Avilés Cetina	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Nancy Santana Buzzy	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Ignacio Islas Flores	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Cecilia M. Rodríguez García	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Oscar A. Moreno Valenzuela	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Enrique Castaño de la Serna	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Manuel Martínez Estévez	Inv. Nal. Nivel I
Dr. José Juan Zúñiga Aguilar	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Renata Rivera Madrid	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Ileana Echevarría Machado	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Luis A. Sáenz Carbonell	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Andrew James Kay	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Ma. Marcela Gamboa Angulo	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Luis Carlos Rodríguez Zapata	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Blondy Canto Canché	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Sergio Peraza Sánchez	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Lorenzo F. Sánchez Teyer	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Rodío Borges Argáez	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Rosa M. Leal Bautista	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Germán Carnevali Fernández-Concha	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Ivón Ramírez Morillo	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Rafael Durán García	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Roger Orellana Lanza	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Mario Rebolledo Vieyra	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Laura Hernández Terrones	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Daysi Pérez Brito	Inv. Nal. Nivel I

Dr. Juan Manuel Dupuy Rada	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Luis Felipe Barahona Pérez	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Rosa Ma. Escobedo Gracia-Medrano	Inv. Nal. Nivel I
Dr. Gregorio Godoy Hernández	Inv. Nal. Nivel I
Dra. Gabriela Rodríguez Fuentes	Inv. Nal. Nivel I
<b>CANDIDATOS</b>	
Dra. Ingrid Aileen O'Connor Sánchez	Candidato
Quím. José Armando Muñoz Sánchez	Candidato
M.C. Mildred R. Carrillo Pech	Candidato
M.C. Adriana Canto Flick	Candidato
Dr. Luis Carlos Ordóñez López	Candidato
Dr. Javier O. Mijangos Cortés	Candidato
Dra. Lilita Alzate Gaviria	Candidato
Dra. Virginia A. Herrera Valencia	Candidato
Dra. Galdy Hernández Zárate	Candidato
Dr. Donny V. Ponce Marbán	Candidato
M.C. Rosa Ma. Galaz	Candidato
Ligia Brito Aragáez	Candidato
Dr. Jaime Martínez Castillo	Candidato
Dra. Eurídice Leyequién	Candidato
Dra. Casandra Reyes García	Candidato
Dr. Jorge Humberto Ramírez Pradp	Candidato
M.C. María Isabel Loria Bastarrache	Candidato
Dra. Galdy Hernández Zárate	Candidato
Dr. Antonio Almazán Becerril	Candidato
Raúl Tapia Tussell	Candidato
Dr. José Gonzalo Carrillo Baeza	Candidato

## INVESTIGADORES 2008

NOMBRE	CATEGORÍA
<b>UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS</b>	
Loyola Vargas Victor Manuel	Investigador Titular C
Hernández Sotomayor Soledad M.T.	Investigador Titular C
Miranda Ham María de Lourdes	Investigador Titular B
Vázquez Flota Felipe Augusto	Investigador Titular B
Castaño de la Serna Enrique	Investigador Titular A
Godoy Hernández Gregorio del C.	Investigador Titular A
Islas Flores Ignacio Rodrigo	Investigador Titular A
Moreno Valenzuela Oscar Alberto	Investigador Titular A
Rivera Madrid Renata L. B.	Investigador Titular A
Santana Buzzy Nancy	Investigador Titular A
Zúñiga Aguilar José Juan	Investigador Titular A
Martínez Estévez Manuel	Investigador Titular A
Escobedo Gracia-Medrano Rosa	Investigador Asociado C
González Estrada Tomás Augusto	Investigador Asociado C
Ileana de la Caridad Echevarría Machado	Investigador Asociado C
Luisa Alhucema López Ochoa	Investigador Asociado C
Mónica Santos Mendoza	Investigador Asociado C
<b>UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA</b>	
Oropeza Salín Carlos Mariano	Investigador Titular C
Robert Díaz Manuel Luis	Investigador Titular C
Peña Rodríguez Luis Manuel	Investigador Titular C
Santamaria Fernández Jorge M.	Investigador Titular C
Gamboa Angulo María Marcela	Investigador Titular A
James Kay Andrew Christopher	Investigador Titular A
Peraza Sánchez Sergio Rubén	Investigador Titular A
Sáenz Carbonell Luis Alfonso	Investigador Titular A
Rodríguez Zapata Luis Carlos	Investigador Titular A
Borges Argaéz Rocio de Lourdes	Investigador Asociado C
Canto Canché Blondy Beatriz	Investigador Asociado C

O'connor Sánchez Ingrid Aileen	Investigador Asociado C
Sánchez Teyer Lorenzo Felipe	Investigador Asociado C
Jorge Humberto Ramírez Prado	Investigador Asociado C
Rodríguez García Cecilia Mónica	Investigador Asociado B
Herrera Valencia Virginia Aurora	Investigador Asociado B
Santy Peraza Echeverría	Investigador Asociado B
<b>UNIDAD DE RECURSOS NATURALES</b>	
Durán García Rafael	Investigador Titular C
Colunga García-Marín S. Patricia	Investigador Titular C
Zizumbo Villarreal Daniel	Investigador Titular C
Carnevali Fernández-C. Germán	Investigador Titular B
Andrade Torres José Luis	Investigador Titular B
Orellana Lanza Roger A. A.	Investigador Titular B
Ramírez Morillo Ivón Mercedes	Investigador Titular B
Calvo Iribián Luz María del C.	Investigador Asociado C
Argáez Sosa Jorge Armando	Investigador Asociado C
Canto Aguilar María Azucena	Investigador Asociado C
Duno Rodrigo Stefano	Investigador Asociado C
Dupuy Rada Juan Manuel	Investigador Asociado C
Hernández Stefanoni José Luis	Investigador Asociado C
Martínez Castillo Jaime	Investigador Asociado C
Mijangos Cortés Javier Orlando	Investigador Asociado C
Eurídice Leyequién Abarca	Investigador Asociado C
Cassandra Reyes García	Investigador Asociado C

**UNIDAD DE MATERIALES**

Herrera Franco Pedro Jesús	Investigador Titular C
Zozulya Volodimir	Investigador Titular C
Aguilar Vega Manuel de Jesús	Investigador Titular C
Canché Escamilla Gonzalo	Investigador Titular B
Cauich Rodríguez Juan Valerio	Investigador Titular B
González Chi Pedro Iván	Investigador Titular B
Hernández Sánchez Fernando	Investigador Titular B
Valadez González Alex	Investigador Titular A
Ríos Soberanis Carlos Rolando	Investigador Titular A
Cruz Estrada Ricardo Herbé	Investigador Titular A
Smith Mascha Afra	Investigador Titular A
Cervantes Uc José Manuel	Investigador Asociado C
Avilés Cetina Francis	Investigador Asociado C
Ordóñez López Luis Carlos	Investigador Asociado C
Alzate Gaviria Liliana María	Investigador Asociado B
<b>CENTRO DE ESTUDIOS DEL AGUA, UNIDAD QUINTANA ROO</b>	
Rebolledo Vieyra Mario	Investigador Titular A
Hernández Zarate Galdy	Investigador Asociado C
Hernández Terrones Laura M.	Investigador Asociado C
Leal Bautista Rosa María	Investigador Asociado C
Velázquez Olimán Guadalupe	Investigador Asociado C
Rodríguez Fuentes Gabriela	Investigador Asociado C
Valadez Cruz Francisco	Investigador Asociado B

**ESFUERZOS DE SUPERACIÓN**

El CICY ha realizado, desde su fundación, un importante esfuerzo para la formación de sus cuadros académicos y administrativos. Este esfuerzo ha rendido importantes frutos; durante el año 2008 los 72 investigadores del Centro ya tienen el grado de doctor. Del personal académico 72 miembros pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Durante el año enero-diciembre 2008, un investigador concluyó su año sabático, otros cinco iniciaron su período sabático y uno se encuentra en continuación. También se participa activamente en diferentes comisiones tanto en la región como en el ámbito nacional.

El CICY está conformado por 5 unidades académicas que realizan actividades de investigación científica básica y aplicada, desarrollos tecnológicos, docencia y vinculación. Cuatro de ellas se encuentran en Mérida, Yucatán y una en Cancún, Quintana Roo. A continuación se presentan sus áreas de interés y productos durante el 2008.

**UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS**

La Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas está enfocada a la realización de investigación básica en los campos de la genética, la biología celular, la biología molecular, la bioquímica y la fisiología de plantas de interés agroindustrial o nativas de la península de Yucatán. Otro componente de gran importancia lo constituye la formación de recursos humanos a nivel de Maestría y Doctorado. Algunos de los proyectos que se realizan en la Unidad se orientan a la aplicación de dichos conocimientos con fines de mejorar procesos agrícolas y agroindustriales. Por ejemplo, en el Programa sobre el Chile Habanero (*Capsicum chinense*) que data de hace cinco años se desarrollan proyectos complementarios entre sí, que abordan diferentes aspectos de este importante producto hortícola y que abarcan desde el 70 desarrollo de marcadores moleculares hasta la selección de variedades con características élite en los rendimientos de producción o en los niveles de pungencia.

Otro proyecto de esta naturaleza es el relativo a la colecta y organización sistemática de 20 descriptores agronómicos para las casi 200 variedades de chile habanero, cuyo nivel de descripción permitieron conformar el Banco de Germoplasma de variedades nativas de chile habanero de Yucatán más importante del mundo.

### **UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA**

La Unidad de Biotecnología (UBT) tiene como misión generar conocimiento científico y desarrollos tecnológicos, así como formar recursos humanos en biotecnología vegetal, que permitan ofrecer soluciones a problemas relevantes del sector farmacéutico y agroindustrial nacional, para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país. La UBT se ha organizado en tres áreas generales de investigación: Estudios de ADN de importancia Biotecnológica; Sistemas Integrales de cultivo *in vitro* de Plantas; y Biofármacos y Biopesticidas. Cabe subrayar que aun cuando en cada una de estas áreas se emplean metodologías, equipos y conocimientos particulares, existe una tendencia creciente a la interacción entre ellas, dada la gran ventaja de su complementariedad para realizar proyectos interdisciplinarios.

Recientemente varios investigadores de la UBT participan en el Programa Institucional de Bioenergía. Por otra parte, pese a que la UBT había tenido dificultad para consolidar su planta de investigadores, en los últimos años la situación ha mejorado notablemente. En abril de 2008 se pudo contratar a un Investigador Asociado en el área de Bionformática para dar apoyo a varios proyectos que involucran el estudio de eventos genómicos y la filogenética y filogeografía de hongos fitopatógenos

### **UNIDAD DE RECURSOS NATURALES**

Durante los últimos años, la Unidad de Recursos Naturales ha tenido como objetivo fundamental el contribuir a la conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales y fitogenéticos de la Península de Yucatán y Mesoamérica, a través de investigación científica, el desarrollo de tecnologías apropiadas, la difusión del conocimiento y la formación de recursos

humanos, en las áreas de Ecología, Evolución, Sistemática y Etnobotánica. La Unidad de Recursos Naturales cuenta con el Jardín Botánico Regional 'Xitbal neek', que es uno de los más importantes en la Península por su representatividad y Programas de Educación Ambiental y Propagación de plantas nativas. Adicionalmente, cuenta con tres áreas de apoyo académico:

(1) El Herbario CICY se encuentra entre los 10 herbarios más importantes del país y contiene una de las colecciones de plantas más importantes del sureste de México, la cual constituye una herramienta básica para los programas de investigación y desarrollo;

(2) Las Colecciones de Germoplasma han crecido en importancia y hoy en día en CICY se concentra el reservorio de genes de cocotero y agaves más importantes del país, mismos que son de gran trascendencia para su mejoramiento genético sustentable;

(3) El Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica apoya estudios ecológicos a nivel geográfico y ha sido de gran importancia para el desarrollo de los ordenamientos ecológicos que se han desarrollado en la región.

En el 2008, se participó en diversos foros nacionales e internacionales sobre ecología (de poblaciones, comunidades y del paisaje), etnobotánica, recursos naturales y genéticos, eco-fisiología, genética, sistemática, fitogeografía y taxonomía. Además, se impartieron los cursos del posgrado en Ciencias Biológicas del CICY (opción en Recursos Naturales).

## **UNIDAD DE MATERIALES**

La misión de la Unidad de Materiales es generar conocimientos, formar recursos humanos de alto nivel y desarrollar tecnologías en el área de materiales, con el fin de contribuir a la solución de problemas en el ámbito local, nacional e internacional en este campo, mediante la investigación básica y aplicada, la vinculación con el sector social y productivo y la difusión de los logros científicos y tecnológicos. La Unidad de Materiales cuenta con cuatro líneas de investigación: Materiales para Aplicaciones Especializadas, Materiales compuestos de Matriz Polimérica, Procesamiento de Polímeros y Materiales para Sistemas de Energía.

En el 2008, los investigadores de la UM participaron de manera muy activa en la impartición de cursos en el posgrado en Materiales Poliméricos, y en el posgrado en Energía Renovable. Asimismo y como resultado de los esfuerzos para acrecentar la vinculación, se participó en proyectos de investigación con diversas instituciones como la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, la Universidad de Guadalajara, el Instituto de Investigación en Materiales-UNAM, La Universidad Juárez de Tabasco, el Tecnológico de Cancún, el Tecnológico de Valladolid, la Universidad Autónoma de Yucatán, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de DESC, el Consejo Superior de Investigación Científica de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia, Florida Atlantic University, y otras instituciones a nivel nacional e internacional

## **CENTRO DE ESTUDIOS DEL AGUA (CEA) UNIDAD QUINTANA ROO**

El Centro de Estudios del Agua, ubicado en Cancún Quintana Roo, se especializa en el desarrollo de investigación científica básica y aplicada para generar conocimiento en el campo de la hidrogeología y en calidad del agua, tanto potable, como para uso agrícola, industrial y recreativo, en la Península de Yucatán. También se trabaja en la implementación de nuevas tecnologías que ayuden a la correcta gestión de los acuíferos en la región.

La investigación que se realiza se apoya fuertemente en la formación de recursos humanos de alto nivel, mediante el desarrollo de tesis de licenciatura y maestría.

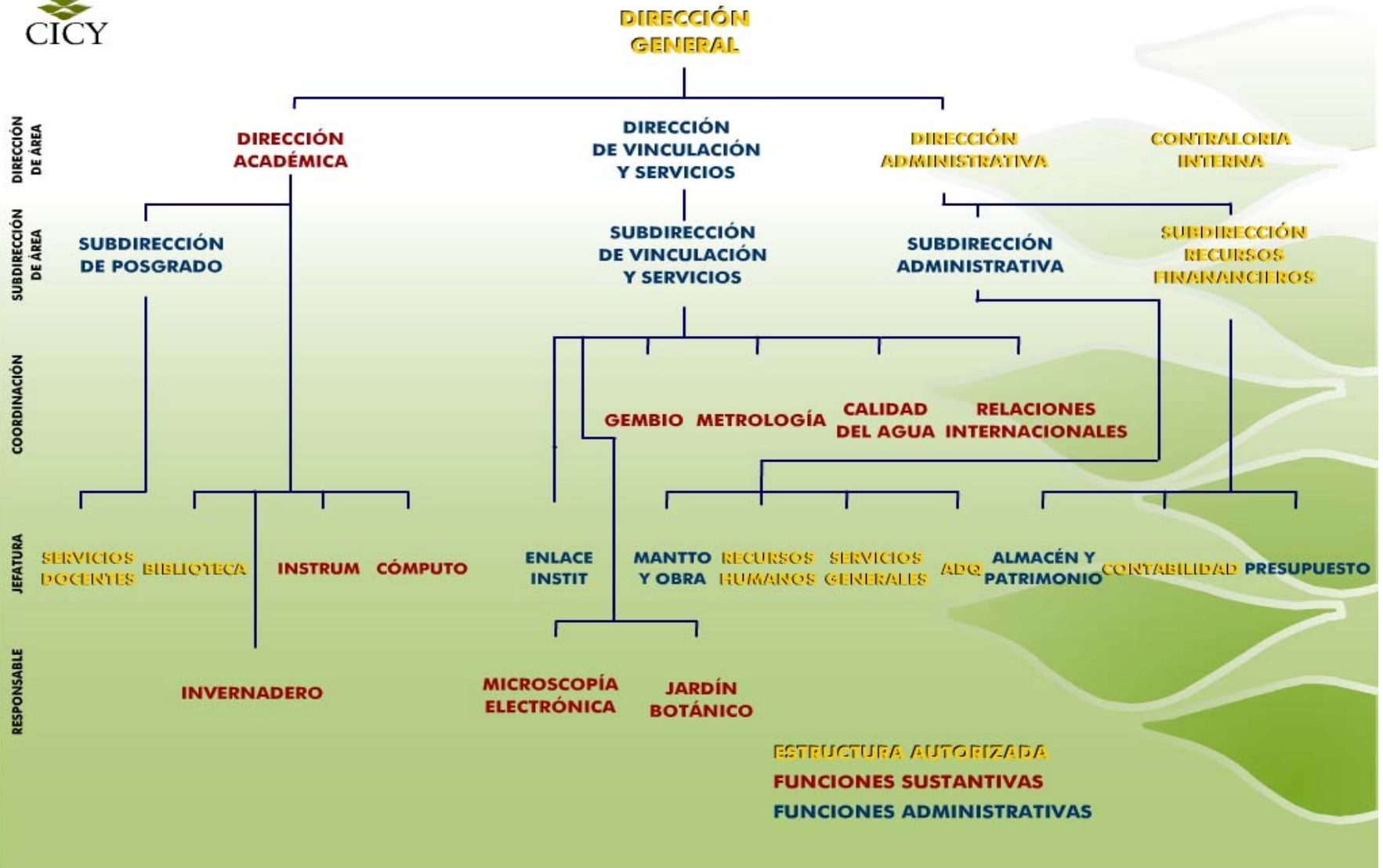
Desde el inicio del CEA, los trabajos de investigación se organizaron en dos líneas: Hidrogeología y calidad del agua.

Los proyectos de Hidrogeología se conducen utilizando el acuífero de Puerto Morelos como modelo, mientras que los proyectos de Calidad del Agua se rigen bajo la Norma Oficial Mexicana para agua potable, playas y aguas residuales.

Durante el 2008 se continuó trabajando en el equipamiento e implementación de técnicas de análisis de aguas, con el objetivo de acreditar el laboratorio ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) y la Comisión Nacional del Agua. A la fecha se ha finalizado el "Sistema de Gestión" del laboratorio y la validación de las técnicas analíticas requeridas para los trámites correspondientes a la acreditación por parte de la ema.

Todas estas gestiones han sido realizadas con financiamiento proveniente de recursos propios e institucionales.

El avance en esta materia incluye la organización de diplomados en metrología destinados a capacitar al personal técnico que laborará en el laboratorio.





## INFRAESTRUCTURA FÍSICA

La Dirección Académica del CICY proporciona apoyo bibliotecario, informático y de instrumentación, así como apoyo administrativo, de información y difusión en la formación de recursos humanos, dirigido a las áreas de investigación y los estudiantes del Centro.

A continuación se presenta un resumen de las actividades más relevantes realizadas durante el año.

## SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

El CICY cuenta con cinco Programas de Posgrado inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT (PNPC). En el siguiente cuadro se resumen dichos Programas.

LINEAS REPRESENTATIVAS	ÁREAS ESTRATÉGICAS	ÁREA DE IMPACTO*
Ciencias de la vida	Bioquímica y Biología Molecular	1,3
	Biotechnología	1,3
	Recursos Naturales	7
Materiales	Materiales Poliméricos	4
Energía	Energías renovables	6

\*ÁREAS DE IMPACTO: 1. Agricultura/agroindustria, 3. Industria Biotecnológica, 4. Industria de los Materiales Poliméricos, 6. Energías Alternas, 7. Conservación de la Biodiversidad.

### **FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

Unidad	Veranos Científicos	Entrenamiento	Servicio Social	Prácticas	Tesis Licenciatura	Maestría Externa	Doctorado Externo	Total
Biotecnología	1	26	13	15	35	4	2	96
Bioquímica y Biología Molecular	2	8	16	11	28	3	3	71
Recursos Naturales	8	4	31	13	30	2	1	89
Materiales	5	26	31	46	48	10	3	169
Apoyo Académico	-	2	14	14	3	-	-	33
Dirección General	-	-	-	-	-	-	-	-
Apoyo Administrativo	-	15	9	8	-	-	-	32
Unidad Cancún	2	-	1	2	-	1	-	6
<b>Total :</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>115</b>	<b>109</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>496</b>

**\*Nota:** En este cuadro se reflejan los estudiantes atendidos en el período reportado. (Incluye estudiantes en proceso, graduados y bajas prematuras).

Los estudiantes a nivel licenciatura realizan tesis de grado bajo la dirección del personal académico del Centro, aún cuando el título o grado lo obtienen en otras instituciones de Educación Superior.

**MATRÍCULA DE ESTUDIANTES DE POSGRADO CICY (PNP)**

- **Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas**

Opción	Maestría	Maestría Ingreso 2008	Doctorado	Doctorado Ingreso 2008	Total
Recursos Naturales	9	6	18	1	34
Biotecnología	8	4	14	2	28
Bioquímica y Biología Molecular de Plantas	9	3	24	2	38
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>56</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

- **Programa de Posgrado en Materiales Poliméricos**

Maestría	Maestría Ingreso 2008	Doctorado	Doctorado Ingreso 2008	Total
7	2	17	3	29

- **Programa de Posgrado en Energía Renovable.**

Maestría Ingreso 2008	Total
15	15

- **Total de graduados (Licenciaturas, Posgrado CICY y Posgrado Externo)**

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS 2008			
Licenciatura *	Posgrado Externo	Posgrado en Ciencias Biológicas	Posgrado en Materiales Poliméricos
36 Tesis 2 Memorias	Maestría 9 Doctorado 1	Maestría 13 Doctorado 17	Maestría 5 Doctorado 1

CURSOS IMPARTIDOS						
Doctorado	Maestría	Licenciatura	Educación Continua	Personal Interno	Otros	Total
22	22	1	30	2	2	79

### **PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTÍNUA (PEC)**

Durante 2008 se impartieron una gran variedad de cursos que conforman la estructura del Programa de Posgrado Institucional. Asimismo, el CICY cuenta con el Programa de Educación Continua (PEC), destinado a la actualización y capacitación del personal científico y tecnológico de otras instituciones, empresas y público en general.

A continuación se resume la información de los cursos impartidos durante el 2008.

<b>Unidad</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Impartidos</b>
UBBMP	30,015.0	9	1
Biotecnología	19,320.0	15	1
Dirección General	11,636.7	16	2
Materiales	69,637.5	21	3
Rec Naturales	9,960.8	4	1
Biblioteca	0.00	0	0
Microscopio	29,210.0	13	2
Metrología	230,295.8	43	10
Gembio	132,723.0	63	10
<b>Total</b>	<b>532,799.0</b>	<b>184</b>	<b>30</b>

## DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECA

La biblioteca es un área de servicios de apoyo académico del CICY. En ella se gestiona, coordina, administra y promueven los servicios de información apoyados en tecnologías de vanguardia, con el fin de satisfacer las necesidades de información de los usuarios del Centro, incorporando para ello acervos suficientes y actualizados de acuerdo a las áreas de investigación del CICY, y sirviendo de apoyo a las labores de formación de recursos humanos que se llevan a cabo en la Institución.

### Servicios

Existen servicios a disposición del usuario, algunos de ellos a través de la página electrónica de la biblioteca. A continuación indicamos brevemente el material disponible en dicho portal: Catálogos de libros, revistas, tesis y mapas; Listado de revistas en línea, material de Consulta, enlaces a otros sitios, Biblioteca virtual del Consorcio de la región Sur-Sureste de la ANUIES.

### **Acervo Bibliográfico.**

Se han establecido alianzas con redes de bibliotecas ANUIES, CONACYT, CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet) y REMBA (Red Mexicana de Bibliotecas Agropecuarias) para la adquisición conjunta de colecciones de revistas, libros y bases de datos electrónicas.

Revistas. 18 títulos suscritos a través de la RED ANUIES-SUR-SURESTE, 25 títulos suscritos a través de la RED CONACYT: CONSORCIO CARI

Revistas electrónicas: Annual Reviews, Blackwell, JSTOR 3, SPRINGER, Royal Society of Chemistry, BIOONE ONLINE JOURNALS, Elsevier. Libros: Knovel Plastics y SPRINGER. Bases de Datos: Cambridge Scientific Abstracts, Thomson Gale Learning. Current Contents Connect, Derwent II: Patentes de 1963-2009, Web of Science, ISI PROCEEDINGS de 1991-2009, Journal Citation Reports y EBSCOHOST.

Es importante mencionar que de los 3,232 títulos de revistas y series, aproximadamente 100 se dejaron de suscribir por falta de recursos económicos.

Aunado a ello, otros 50 títulos formaban parte de los listados de las prioridades determinadas por el Comité de Biblioteca, y en los últimos años no se han podido adquirir. Sin embargo, cabe destacar que ninguna biblioteca podría contar con recursos suficientes para tener acceso a la totalidad de lo publicado de manera individual, por lo que las alianzas y convenios de bibliotecas constituyen la estrategia fundamental en la que se sustenta el servicio.

### **Inversión para el fortalecimiento de la información.**

- CONACYT: \$25'000,000 pesos más lo aportado a REMBA.
- Miembros ANUIES: \$3'678,400.00 por 14 miembros de la región Sur Sureste de la red de bibliotecas de la ANUIES.
- 2'000,000 de pesos asignados a Biblioteca CICY, lo que permitió continuar con el cumplimiento de la misión de proveer a los usuarios de recursos esenciales para las labores de enseñanza e investigación.

## DEPARTAMENTO DE CÓMPUTO

A fin de mejorar el desempeño de las aplicaciones que se están utilizando en nuestra red de cómputo, se requiere del reemplazo del equipo, pues tiene un nivel de obsolescencia cercano al 60%. Es importante considerar el énfasis que el Gobierno Federal ha puesto en las Tecnologías de Información, como plataforma básica para la mejora de procesos y servicios.

### **Soporte Técnico**

En este periodo el Departamento de Cómputo del CICY recibió y atendió 934 solicitudes en forma electrónica, adicionales a las recibidas vía telefónica.

El Programa Anual de Mantenimiento Preventivo en Equipo de Cómputo concluyó en un 98%. Se dio mantenimiento a 492 computadoras, con sus respectivos equipos y/o accesorios periféricos. Al finalizar el 2008, el programa anual de respaldo para equipos no servidores, tuvo un avance del 90%, con 2137 GB respaldados en 21 medios magnéticos.

## Desarrollo de software.

Además de servir de apoyo a las áreas sustantivas, el Departamento de Cómputo realizó desarrollos informáticos muy importantes para el área Administrativa. Los sistemas que se trabajaron durante el 2008 fueron:

### • Control del Almacén.

Diseño, construcción y elaboración de reportes correspondientes para realizar el costeo del material para abastecimiento, de primeras entradas y primeras salidas a costos promedios.

- Sistema para el Control de Adquisiciones. Se inició la fase de implantación y a la fecha se encuentra en operación.
- Sistema de Contabilidad. Se llevó a cabo la fase de implantación.
- Sistema para control de gastos del área de servicios generales. Se ha concluido la construcción del software y se realizaron las pruebas de laboratorio del mismo.

## Redes

1. Red Interna de Datos. Instalación de 13 servicios de red. Se realizó la división del enlace de Internet comercial e Internet 2, contando ahora 2 Mbps por cada enlace.

2. Telefonía de Voz IP, Se impartió capacitación para el fomento del uso de telefonía IP. Generación de documento sobre el uso de la Telefonía IP para la comunicación entre el CICY y los demás Centros CONACYT, mismo que fue difundido a la comunidad del Centro, mediante la Intranet.

3. Sitio WWW. Durante el periodo que se reporta, y derivado del Programa de Transparencia y Rendición de Cuentas (PTRC) de la Administración Pública Federal, se realizó la modificación de todo el sitio con la plantillas emitidas por la Presidencia de la República para tal fin. Adicionalmente, se implanto un sistema para la gestión de contenidos del sitio WWW en Internet, que permite acatar las disposiciones del Gobierno Federal en esta materia. El sistema elegido para la gestión de contenidos fue "Joomla", una solución de software libre.

## INSTRUMENTACIÓN

El área de Instrumentación está dedicada a apoyar la investigación básica y aplicada del Centro, contribuyendo al desarrollo, operatividad y conservación de la infraestructura instrumental mediante el uso racional de la tecnología y de los recursos disponibles.

Se ha constatado la conveniencia de desarrollar algunos proyectos como, por ejemplo, el diseño y construcción de fuentes de poder para electroforesis, duraderas y más económicas, para las áreas biológicas del Centro, así como agitadores orbitales.

Por otra parte, la realización de proyectos relacionados con la medición, registro, y procesamiento superior de datos, ya constituye una vía para la vinculación con empresas, organismos e instituciones de enseñanza de la región y nacionales.

Actualmente, la carga de trabajo y las limitaciones de personal circunscriben la mayor parte de la actividad del Departamento al mantenimiento correctivo y la resolución de problemas de operación de equipos.

Esta carga de trabajo, con un marcado crecimiento en los últimos nueve años, retrasa los plazos de atención a los proyectos y desarrollos en apoyo a las áreas sustantivas.

Sin embargo, debido a las restricciones actuales en materia de inversión en equipo, la realización del programa de mantenimiento preventivo cobra mayor importancia en aras de prolongar la vida útil de la infraestructura instrumental y planta piloto de la institución.

Aunado a lo anterior, cabe destacar que por razones presupuestales, la capacitación del personal ha estado limitada a actividades que puedan realizarse dentro del Estado, y se espera, que a fin de mejorar la preparación del personal, pueda subsanarse esta carencia

## MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO

Durante el 2008, el Microscopio Electrónico de Barrido del CICY, que brinda servicios tanto a los investigadores del CICY como de otras instituciones, prestó 137 servicios (22 de usuarios internos, 2 de la Iniciativa privada y 4 de Instituciones de Investigación: Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Quintana Roo y Universidad Autónoma de Campeche). Aunado a lo anterior, el curso "Microscopía Electrónica de Barrido" fue impartido en dos ocasiones.

INGRESOS MICROSCOPIO ELECTRÓNICO 2008	
Usuarios	Ingreso
Biología	1,800
Materiales	47,160
Recursos Naturales	2,460
Bioquímica y Biología Molecular de Plantas	7,800
Vinculación	10,298
SUBTOTAL	69,518
Cursos	25,150
TOTAL	94,668

## UNIDAD TABASCO

Durante el 2008, el CICY recibió la invitación formal del Gobierno de Tabasco para integrarse al proyecto "Atracción de Capacidades Tecnológicas para el Desarrollo Económico de Tabasco", participando con el mayor alcance posible, dentro de las posibilidades normativas, humanas y financieras a su alcance.

El Gobierno de Tabasco ofreció alojar la operación del CICY en una oficina de enlace en los temas de Biotecnología, Fitosanidad, Recursos Naturales y Bioenergía.

Con el fin de iniciar las actividades del CICY en Tabasco, actualmente se encuentran en trámite dos plazas de investigador titular y una plaza de técnico académico autorizadas mediante el acuerdo S:CD:O:23:02:08 de la sesión de Consejo Directivo realizada en octubre de 2008.

## PROYECTOS PARA 2009

LA TOXICIDAD POR ALUMINIO Y EL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN A TRAVÉS DE FOSFOLÍPIDOS (etapa II)

RESPONSABLE: Teresa Hernández Sotomayor

INICIO: 02/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: El principal objetivo de este proyecto es estudiar a profundidad los procesos afectados por la toxicidad por aluminio que involucran la vía de señalización a través de fosfolípidos, usando como modelo *Coffea arabica* L.

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y MOLECULAR DEL GERMOPLASMA DE CHILE HABANERO (*CAPSICUM CHINENSE* JACO.) DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN PARA SU MEJORAMIENTO GENÉTICO.

RESPONSABLE: JOSÉ JUAN ZÚÑIGA AGUILAR

INICIO: 01/01/2003

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Estudiar la variabilidad genética del chile habanero cultivado en la península de Yucatán con respecto a su acumulación de capsaicina.

Estudiar la variabilidad genética del chile habanero cultivado en la península de Yucatán con respecto a su resistencia contra patógenos.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CHILE HABANERO (*CAPSICUM CHINENSE*): COLECTA, CONSERVACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS REC. GEN. EN LA PENÍNSULA DE YUC. ESTUDIOS DE PUNGENCIA. MORFOGÉNESIS IN VITRO. II PARTE

RESPONSABLE: Nancy Santana Buzzy

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Establecer las bases teórico-metodológicas para el mejoramiento genético eficiente de chile habanero, a partir de la diversidad genética de la especie existente en la península de Yucatán.

CARACTERIZACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA RELACIONADA CON LA DEFENSA EN GENOTIPOS DE CHILE HABANERO CON DIFERENTE TOLERANCIA A PATÓGENO (ETAPA II)

RESPONSABLE: Dr. José Juan Zúñiga Aguilar

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Investigar si la sobreexpresión ectópica de genes de resistencia en chile habanero, le confiere resistencia contra el oomiceto *Phytophthora capsici*.

USO DE LA GENÉTICA MOLECULAR PARA EL MEJORAMIENTO DE PLANTAS DE INTERÉS AGRÍCOLA

RESPONSABLE: Dra. Renata Rivera Madrid

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010



OBJETIVO GENERAL: Emplear las técnicas genéticas y moleculares para el mejoramiento genético de plantas de interés agrícola

#### ESTUDIO DE LA EMBRIOGENESIS EN PLANTAS: UN ENFOQUE GENÓMICO Y CITOGÉNÉTICO

RESPONSABLE: Rosa María Escobedo Gracia-Medrano

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Estudiar y caracterizar diferentes genotipos de banano, su respuesta genotípica a la ES, y los genes involucrados en los estadios tempranos y tardíos de la embriogénesis de plantas.

#### ANÁLISIS DEL SISTEMA RADICULAR DE CHILE HABANERO (CAPSICUM CHINENSE JACQ.) EN CONDICIONES DE NITRÓGENO HETEROGÉNEAS

RESPONSABLE: Ileana Echevarría Machado

INICIO: Enero 2009

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Caracterizar fisiológica, bioquímica y molecularmente la respuesta del sistema radicular de chile habanero a la presencia de nitrógeno.

#### ESTUDIOS BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES DE FITOPATÓGENOS

RESPONSABLE: Oscar A. Moreno Valenzuela

INICIO: 02/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 21/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Realizar estudios bioquímicos y moleculares de fitopatógenos.

#### ANÁLISIS DE LA TOLERANCIA A ALUMINIO EN PLÁNTULAS TRANSGÉNICAS DE CAFETO CULTIVADAS IN VITRO OBTENIDAS CON LA INTEGRACIÓN DEL GEN AVP1

RESPONSABLE: De Los Santos Briones Cesar

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Analizar la tolerancia a aluminio de plántulas transgénicas de cafeto que sobre expresan una pirofosfatasa vacuolar bombeadora de protones, AVP1

#### TRANSFORMACIÓN GENÉTICA DEL CEMPASÚCHIL CON EL GEN ISPH Y CLA1

RESPONSABLE: Dr. Gregorio Godoy Herández

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Obtención de plantas de cempasúchil (*Tagetes erecta* L.) transformadas en forma estable al gen CLA1 e ISPH, vía *Agrobacterium tumefaciens*

#### METABOLISMO NITROGENADO EN CHILE HABANERO

RESPONSABLE: Miranda Ham María De Lourdes

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Entender las estrategias que utilizan las placentas para utilizar el nitrógeno disponible, y convertirlo primero en fenilalanina, y luego en capsaicinoides.

#### MECANISMOS DE REGULACION TRANSCRIPCIONAL EN PLANTAS

RESPONSABLE: Enrique Castaño De La Serna

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Caracterizar como se encuentran involucrados los factores de transcripción en el proceso de regulación génica durante la morfogénesis y estrés celular. Utilizando como modelo de estudio a *Coffea arabica*, *Capsicum chinense*, *Oryza sativa*, *Bucidae*, *Arabidopsis* y miembros de la familia de *Orquidea*.

#### ESTUDIOS SOBRE EL METABOLISMO SECUNDARIO EN PLANTAS CULTIVADAS Y SILVESTRES QUE HABITAN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. SEGUNDA PARTE

RESPONSABLE: Felipe Vázquez Flota

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

OBJETIVO GENERAL: Realizar estudios sobre las enzimas involucradas en la síntesis de metabolitos secundarios en plantas silvestres o cultivadas del estado de Yucatán, así como de los factores ambientales que las afectan.

#### OBTENCIÓN DE LA SECUENCIA DE CDNA DEL GEN NIK1 DE MYCOSPHAERELLA FIJENSIS, UN PATÓGENO DE PLÁTANO

RESPONSABLE: Ignacio Islas Flores

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/01/2009

OBJETIVO GENERAL: Clonar el cDNA completo del gen NIK 1 a partir del micelio de *Mycosphaerella fijiensis*

#### CLONACION, CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y EXPRESIÓN DE CANALES Y TRANSPORTADORES DE ALTA AFINIDAD PERMEABLES A POTASIO EN MEMBRANAS CELULARES DE PLANTULAS Y RAICES CHILE HABANERO. II PARTE

RESPONSABLE: Manuel Martínez Estevez, Investigador Titular A

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Clonar, caracterizar funcionalmente y expresar canales y transportadores de alta afinidad permeables a potasio en membranas celulares de plantulas y raices chile habanero

#### ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES QUE MODIFICAN LA RESPUESTA EMBRIOGÉNICA EN COFFEA SPP.

RESPONSABLE: Víctor M. Loyola Vargas

INICIO: 01/07/2007

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2010

OBJETIVO GENERAL: El propósito que perseguimos en este proyecto es contribuir al entendiendo del proceso

de morfogénesis empleando la ES en Coffea spp. como modelo experimental.

CARACTERIZACIÓN DE GENES EXPRESADOS DIFERENCIALMENTE EN RESPUESTA A PLOMO EN UN HELECHO ACUÁTICO (SALVINIA MINIMA) BAKER CON POTENCIAL PARA FITO-REMEDIACIÓN DE CUERPOS DE AGUA

RESPONSABLE: Jorge M Santamaria Fernandez  
INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Estudiar la regulación de la expresión de los genes involucrados en la biosíntesis de Fitoquelatinas (PCS, la GSHS) en Salvinia minima, en respuesta a la exposición a Pb

ESTUDIOS SOBRE ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS QUE AFECTAN LA DISPERSION DEL AMARILLAMIENTO

RESPONSABLE: Carlos Mariano Oropeza Salín  
INICIO: 01/01/2006

\*PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Ampliar el conocimiento de los factores que favorecen la transmisión y la dispersión del amarillamiento letal.

CARACTERIZACION DE GENES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO COMO STM Y SERK EN EXPLANTES DE COCOTERO CULTIVADOS IN VITRO.

RESPONSABLE: Luis Alfonso Sáenz Carbonell;  
INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Entender mejor los mecanismos moleculares que ocurren durante la embriogénesis somática en explantes de plúmula de cocotero cultivados in vitro con énfasis en los genes como SERK y STM.

PLANTAS Y HONGOS MICROSCOPICOS TROPICALES CON POTENCIAL BIOTECNOLOGICO EN AGRICULTURA

RESPONSABLE: María Marcela Gamboa Angulo  
INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Detectar e identificar metabolitos con propiedades antioxidantes y biocidas en extractos vegetales y fúngicos

CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTALES EXÓTICAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, UNA ALTERNATIVA PARA GENERAR INGRESOS

RESPONSABLE: Andrew James  
INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Evaluar plantas y flores exóticas de la región con mayor valor comercial que permitan el

desarrollo de la floricultura tropical y del sector comercial de plantas exóticas ornamentales en la Península de Yucatán

ESTUDIOS FISIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS EN CARICA PAPAYA SILVESTRE Y CULTIVADA

RESPONSABLE: Jorge Manuel Santamaria Fernandez  
INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Realizar estudios fisiológicos y biotecnológicos sobre propagación, productividad, fitosanidad y fisiología poscosecha de plantas y frutos de Carica papaya para sentar las bases para futuro programas de mejoramiento genético de la especie

BIOPROSPECCION: LA FLORA NATIVA DE LA PENINSULA DE YUCATAN COMO FUENTE DE METABOLITOS BIOACTIVOS.

RESPONSABLE: Peña Rodríguez Luis Manuel  
INICIO: 01/01/2005

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Llevar a cabo el aislamiento e identificación de los metabolitos responsables de una actividad biológica en particular.

INTERACCION PLANTA-PATOGENO: LOS CASOS DE ALTERNARIA TAGETICA Y TAGETES ERECTA Y MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS Y MUSA ACUMINATA

RESPONSABLE: Peña Rodríguez Luis Manuel  
INICIO: 01/01/2005

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Llevar a cabo la detección, el aislamiento y la identificación de los metabolitos fitotóxicos producidos por fitopatógenos de importancia económica y evaluar su papel en el proceso infeccioso correspondiente.

METABOLITOS CON ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA AISLADOS DE PLANTAS NATIVAS DE YUCATAN

RESPONSABLE: Sergio Rubén Peraza Sánchez  
INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Elucidar las estructuras químicas de los metabolitos aislados de extractos con actividad antiprotozoaria de plantas nativas de Yucatán y realizar pruebas biológicas para detectar su actividad usando los bioensayos descritos en la literatura.

METABOLITOS ANTIMICOBACTERIANOS AISLADOS DE PLANTAS NATIVAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATAN

RESPONSABLE: Rocio De Lourdes Borges Argáez  
INICIO: 01/01/2004

PROBABLE TÉRMINO: DICIEMBRE 2009

OBJETIVO GENERAL

Aislar, purificar e identificar los metabolitos antimicobacterianos presentes en extractos orgánicos

de 4 especies de diospyros utilizando el bioensayo de alamar azul

CARACTERIZACIÓN DE LA EXPRESIÓN DEL GEN LYS2, QUE CODIFICA PARA LA ENZIMA AMINOADIPATO REDUCTASA, EN MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS.

RESPONSABLE: Blondy Beatriz Canto Canché

INICIO: 01/03/2005

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Analizar la expresión transcripcional de LYS2 en *M. fijiensis* en diferentes estadios fisiológicos y durante la infección de banano, y realizar el análisis funcional de LYS2

DESARROLLO DE SISTEMAS DE MICROPROPAGACIÓN ALTAMENTE EFICIENTES EMPLEANDO BIORREACTORES MODULARES DE INMERSIÓN TEMPORAL

RESPONSABLE: Manuel Luis Robert Diaz

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar protocolos ad-hoc para el escalamiento de los procesos de micropropagación de cultivos económicamente importantes en México, que produzcan, de manera eficiente y económica, material de calidad para las plantaciones y unir las experiencias de los investigadores que dirigen proyectos en los que la micropropagación de la especie en cuestión juega un papel fundamental en el alcance de los objetivos y aplicarla al empleo de nuevos sistemas de biorreactores y sistemas de control.

PROPAGACION MASIVA DE PALMAS DE COCOTERO ELITE DE LOS ECOTIPOS ALTO PACIFICO

RESPONSABLE: Carlos Mariano Oropeza Salin

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Establecer un protocolo optimizado para la propagación masiva de palmas elite de cocotero de los ecotipos Alto del Pacifico.

Estudios de solanaceas silvestres como fuente de genes de interés biotecnológico

RESPONSABLE: Ingrid Aileen O'connor Sánchez

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Establecer un protocolo para la obtención de plantas transgénicas de dos especies de solanaceas silvestres (*S. donianum* y *S. americanum*)

TRANSFORMACIÓN GENETICA DE MUSA ACUMINATA CON UNA CONSTRUCCIÓN

BIFUNCIONAL (TPS1 Y TPS2) QUE PARTICIPA EN LA BIOSÍNTESIS DE TREHALOSA

RESPONSABLE: Luis Carlos Rodríguez Zapata

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Transformar genéticamente tejidos de *Musa acuminata* cv Enano gigante mediante *Agrobacterium tumefaciens* utilizando una construcción bifuncional (TPS1 Y TPS2) que participa en la biosíntesis de trehalosa

TÍTULO DEL PROYECTO: AISLAMIENTO DE GENES ESPECÍFICOS DE MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS UTILIZANDO UNA BIBLIOTECA DE ADNC

RESPONSABLE: Cecilia Mónica Rodríguez García

INICIO: 01/01/2005

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Identificar genes específicos del hongo patógeno en su interacción con el banano en la etapa inicial de la enfermedad.

ESTUDIO DE SECUENCIAS REGULADORAS INVOLUCRADAS EN LA EXPRESIÓN DEL GEN CLPP Y SU USO EN VECTORES DE EXPRESIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES EN EL CLOROPLASTO DE CHLAMYDOMONAS REINHARDT

RESPONSABLE: Virginia Aurora Herrera Valencia

INICIO: 02/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL

Aislar y caracterizar los elementos reguladores de transcripción del gene *clpP* del cloroplasto de *C. reinhardtii*.

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE POLIPLOIDES EN ESPECIES DEL GÉNERO AGAVE

RESPONSABLE: Lorenzo Felipe Sánchez Teyer

INICIO: 1 de enero del 2007

PROBABLE TÉRMINO

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar y caracterizar iniciadores específicos para la amplificación de retrotransposones del tipo LTR para usar como herramienta en el estudio de poliploides en agaves.

VALORACION DE LA AGRESIVIDAD ENTRE LINEAS DE MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS AISLADO DESDE CULTIVARES DE PLATANO QUE TIENE DIFFERENCIAS EN SUSCEPTIBILIDAD

RESPONSABLE: Andrew James

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO:30/12/09

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la agresividad de aislados monoascosporicos del patogeno fungico, *Mycospharella fijiensis*, obtenidos

de lesiones de hojas de bananos (*Musa sp.X*) de cultivares con diferentes susceptibilidad a la Sigatoka negra

#### COLECTA Y AISLAMIENTO DE ORGANISMOS TERMOEXTREMÓFILOS (HIPERtermófilos) DE BIOTOPOS MEXICANOS

RESPONSABLE: Blondy Beatriz Canto Canché

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Aislamiento y mantenimiento de bacterias procedentes de aguas termales (hipertermófilas), y enriquecimiento de bacterias hidrogenotrofas.

#### PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO Y ENERGÍA RENOVABLES MEDIANTE EL CULTIVO DE LA MICROALGA VERDE *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII*.

RESPONSABLE: Virginia Aurora Herrera Valencia

INICIO: 02/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Evaluar condiciones de cultivo relacionadas con la producción de hidrógeno, y la producción de energía en una celda de combustible microbiana, en la microalga verde *Chlamydomonas reinhardtii*.

#### CLONACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN GEN TIPO RAR1 EN UN CULTIVAR DE PLÁTANO RESISTENTE A LA SIGATOKA NEGRA

RESPONSABLE: Dr. Santy Peraza Echeverría

INICIO: 07/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL: Caracterizar la estructura y expresión de un gen tipo RAR1 en un cultivar de plátano resistente a la Sigatoka negra

#### ANÁLISIS FILOGEOGRÁFICO Y FILOGENÉTICO DE HONGOS FITOPATÓGENOS DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA

RESPONSABLE: Jorge Humberto Ramírez Prado

INICIO: 01/04/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL: Obtener información filogenética relativa a la distribución y variabilidad de hongos fitopatógenos en campos de cultivo mexicanos. Se propone a *Mycosphaerella fijiensis*, agente causal de la Sigatoka Negra del plátano como primer hongo a estudiar.

#### SENSIBILIDAD DIFERENCIAL DE PLANTAS SILVESTRES Y CULTIVADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Roger Orellana Lanza, Investigador Titular B

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

#### OBJETIVO GENERAL

Estudiar la sensibilidad de arecáceas silvestres autóctonas de la península de Yucatán y algunas cultivadas en la región, ante el efecto del cambio climático.

#### ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO DE COCOTERO

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Daniel Zizumbo Villarreal

INICIO: 31/12/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Establecer modelos de mejoramiento genético en el cocotero basado en herramientas biotecnológicas

#### DINÁMICA POBLACIONAL, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE PLANTAS AMENAZADAS NATIVAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN: SEGUNDA FASE

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Rafael Durán García, Investigador Titular C

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

#### OBJETIVO GENERAL

Establecer las bases científicas para la elaboración de propuestas de manejo de las especies de plantas raras y amenazadas, nativas de la Península de Yucatán

#### REGULACIÓN AMBIENTAL DEL METABOLISMO ÁCIDO DE LAS CRASULÁCEAS EN PLANTAS DE DIFERENTES ECOSISTEMAS DE YUCATÁN. 2. SEGUNDA FASE

INVESTIGADOR RESPONSABLE: José Luis Andrade Torres, Investigador Titular B

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2008

#### OBJETIVO GENERAL

Determinar los mecanismos fisiológicos que regulan los cambios en el metabolismo ácido de las crasuláceas en plantas sujetas al ambiente de diferentes ecosistemas tropicales con varios grados de precipitación pluvial

#### ORCHIDACEAE NEOTROPICALES 2009

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Carnevali Fernández-Concha Germán

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Producir una hipótesis filogenética robusta, con el uso de caracteres moleculares y morfoanatómicos, que nos permita evaluar la evolución de varios caracteres de interés y someter a prueba sistemas de clasificación alternativos para el complejo *Trichocentrum*.

ECOLOGÍA DE LA INTERACCIÓN ENTRE ANGIOSPERMAS, POLINIZADORES Y MICROORGANISMOS DEL NÉCTAR (EXTENSIÓN)

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Canto Aguilar, María Azucena

INICIO: Enero 1, 2009

PROBABLE TÉRMINO: Diciembre 31, 2009

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las interacciones entre flores y polinizadores a través de las recompensas florales y terceros interactuantes.

SISTEMÁTICA Y FILOGENIA DE BROMELIACEAE: HECHTIA KLOTZSCH

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Ivon Mercedes Ramirez Morillo

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Aclarar el límite entre especies y proponer una filogenia robusta para someter a prueba hipótesis sobre las relaciones entre las especies del género y de éste con otros grupos en la familia. También se someterán a prueba hipótesis sobre la evolución de caracteres morfológicos, anatómicos y biogeográficos selectos, así como de la evolución de rasgos de historia de vida.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL Y DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES CRIOLLOS EN EL SISTEMA AGRÍCOLA DE MILPA

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Dr. Javier Orlando Mijangos Cortés

INICIO: 01/02/2007

PROBABLE TÉRMINO: 04/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la conservación in situ de la raza antigua de maíz (*Zea mays* L.) Nal Tel, así como definir sus relaciones filogenéticas mediante la caracterización, evaluación, y entendimiento de la diversidad genética del cultivo manejado como eje principal en el sistema de producción agrícola tradicional la milpa en dos áreas culturales de resistencia en la Península de Yucatán.

PATRONES, PROCESOS Y FACTORES DE DISTRIBUCIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y DINÁMICA DE SELVAS EN EL SUROESTE DE YUCATÁN

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Juan Manuel Dupuy Rada

INICIO: 05/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 20/12/2010

OBJETIVO GENERAL

Entender los patrones, procesos y factores que determinan la distribución, estructuración y dinámica de selvas medianas subcaducifolias en el suroeste de Yucatán, para aportar a las bases científicas que permitan desarrollar estrategias de restauración, conservación y manejo sostenible de selvas de diferente edad sucesional en la zona de estudio.

Esta constituye una segunda fase del proyecto anterior, la cual incorpora un componente espacial y herramientas de la ecología del paisaje.

CONSERVACIÓN, MANEJO Y PROPAGACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LA PENINSULA DE YUCATÁN: SEGUNDA FASE

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Rafael Durán García, Investigador Titular C

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

OBJETIVO GENERAL

Promover la conservación del germoplasma de las especies de plantas medicinales nativas y del conocimiento tradicional que sobre éstas existe, a través de plantear alternativas basadas en la integración de los saberes tradicional y científico.

EL ROL DE LOS PATRONES DE DISTRIBUCION DE LA VEGETACION EN LAS CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DEL BOSQUE

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Jose Luis Hernandez Stefanoni

INICIO: 02/03/2007

PROBABLE TÉRMINO: 30/12/2010

OBJETIVO GENERAL

Considerando la presión a la que están sometidas las selvas en el Estado de Yucatán y el conocimiento incompleto de los factores que determinan su diversidad y composición, el objetivo de este proyecto es establecer las relaciones entre las características del hábitat (patrones de fragmentación del paisaje y factores ambientales) y la estructura de las comunidades vegetales a diferentes escalas espaciales y en diferentes configuraciones del paisaje.

Se ampliaron meta objetivos y el plazo

SISTEMÁTICA DE LA FAMILIA LEGUMINOSAE DE LA PENINSULA DE YUCATAN (FASE IV)

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Rodrigo Duno De Stefano

INICIO: 01/02/2009

PROBABLE TÉRMINO: 01/01/2009

OBJETIVO GENERAL

Incrementar el conocimiento de los géneros de la tribu Ingae (subfamilia Mimosoideae), en especial de *Pithecellobium* y géneros afines.

Iniciar estudios de biología molecular con algunos géneros de la subfamilia y en especial *Pithecellobium*.

ANÁLISIS MOLECULAR SOBRE EL ORIGEN Y DOMESTICACION DEL ACERVO GENÉTICO MESOAMERICANO DEL FRIJOL LIMA (*PHASEOLUS LUNATUS* L.). AÑO 2009

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Jaime Martínez Castillo, Inv. Asoc. C

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Indagar el origen y analizar los patrones de domesticación de acervo genético Mesoamericano del frijol Lima, usando técnicas de análisis molecular: 1) marcadores microsatélites (SSR) de ADN nuclear y de cloroplasto, 2) PCR-RFLP (Restriction fragment length polymorphism) de regiones intergénicas de ADN de cloroplasto (cpADN), y 3) secuenciación de regiones intergénicas de cloroplasto.

#### FASE II. BASES PARA LA CONSERVACIÓN IN SITU DE RECURSOS GENÉTICOS DE PLANTAS CULTIVADAS MESOAMERICANAS

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Patricia Colunga García-Marin

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2012

#### OBJETIVO GENERAL

Generar, para las especies estudiadas, conocimiento ecológico, genético, etnobotánico y agronómico específico que permita definir estrategias para su conservación in situ, iniciar el establecimiento de programas de esta naturaleza, y respaldarlos con colecciones ex situ.

#### EFFECTO DE LA VARIACIÓN AMBIENTAL Y GENETICA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICION DE LOS ACEITES ESENCIALES DE LIPPIA GRAVEOLENS EN YUCATAN

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Luz María Calvo Irabién

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO:31/12/2012

#### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del proyecto es evaluar el efecto de la variación ambiental y la variación genética sobre el rendimiento y composición del aceite esencial de *Lippia graveolens* en poblaciones naturales del estado de Yucatán.

#### DINÁMICA POBLACIONAL, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE PLANTAS AMENAZADAS NATIVAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

INVESTIGADOR RESPONSABLE:Leyequién Abarca Eurídice.

INICIO: 01/06/2008

PROBABLE TÉRMINO:Junio 1, 2010

#### OBJETIVO GENERAL

Se pretende establecer las bases teóricas y técnicas para la elaboración de propuestas de manejo de las especies de aves residentes y migratorias presentes en los bosques secos tropicales estacionales de la Península de Yucatán.

#### HERBARIO

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Germán Carnevali Fernández-Concha

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Preservar, curar, incrementar, documentar y emplear como herramienta de consulta e investigación la mejor colección de plantas herborizadas de la Península de Yucatán.

#### EFFECTO DE LA FUNCIONALIZACIÓN DE MATERIALES INORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN BIOMATERIAL

RESPONSABLE: José Manuel Cervantes Uc

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

#### OBJETIVO GENERAL

Estudiar el efecto de la funcionalización de partículas inorgánicas sobre las propiedades mecánicas de un material compuesto utilizado como biomaterial.

#### DESARROLLO DEL METODO DE ECUACIONES INTEGRALES DE FRONTERA PARA LOS MATERIALES ANISOTROPICOS Y COMPUESTOS

RESPONSABLE: Volodimir Zozulya

INICIO: 01-01-2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollo y aplicación del método de ecuaciones integrales de frontera y de elementos de frontera a la solución de problemas de mecánica de sólidos y ciencia de materiales en general y su aplicación en la mecánica de materiales compuestos y materiales poliméricos.

#### MODELOS DE LAS VIGAS, PLACAS Y CORAZAS Y SU APLICACIÓN PARA LOS MATERIALES COMPUESTOS LAMINADOS

RESPONSABLE: Volodimir Zozulya

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollo de una nueva teoría de vigas, placas y corazas basada en ecuaciones diferenciales tridimensionales y expansión de funciones y sus derivadas en series de polinomios de Legendre y su aplicación en ciencia de los materiales compuestos laminados.

#### OBTENCION DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES RESIDUALES

RESPONSABLE: Luis Felipe Barahona Perez

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Completar la planta piloto para producción de biodiesel a nivel de 30 litros, en proceso por lotes.

ESTUDIO DE LA ELECTRO-OXIDACIÓN DE BIOCMBUSTIBLES EN MATERIALES CATALÍTICOS BASADOS EN METALES (PTME, ME = RU, SN Y MO) Y ENZIMAS.

RESPONSABLE: Luis Carlos Ordoñez Lopez

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Estudiar en una celda electroquímica y en celdas de combustible, la oxidación anódica de biohidrógeno y bioetanol utilizando catalizadores bimetálicos PtRu, PtSn, PtMo; trimetálicos PtRuSn y PtRuMo, así como biocatalizadores basados en enzimas deshidrogenadas, soportados en carbón.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE NANOTUBOS DE CARBÓN FUNCIONALIZADOS

RESPONSABLE: Alex Valdez González

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Estudiar diferentes rutas de la funcionalización química de los nanotubos de carbono, con el fin de desarrollar nuevos nanomateriales. Estudiar los cambios en las propiedades fisicoquímicas de los nanotubos de carbono modificados por funcionalización química.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA A PARTIR DE FRACCIÓN ORGÁNICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y AGUA RESIDUAL

RESPONSABLE: Liliana María Alzate Gaviria

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una celda de combustible microbiana a escala laboratorio, y evaluar su desempeño en términos de los rendimientos de generación de biohidrógeno, densidad de poder y remoción de materia orgánica expresada en términos de Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Volátiles (SV) para la recuperación de energía y tratamiento de pasivos ecológicos como son la generación de residuos sólidos y líquidos urbanos.

obtención de bioetanol a partir de polímeros naturales lignocelulósicos presentes en residuos rurales y urbanos.

RESPONSABLE: Liliana María Alzate Gaviria

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un prototipo donde se lleve a cabo una hidrólisis ácida y/o enzimática seguida de un proceso de fermentación anaerobia a escala laboratorio para la recuperación de energía a partir de residuos de maíz, evaluando su desempeño en términos de rendimientos de producción de bioetanol y degradación de las moléculas de hexosas.

COMPORTAMIENTO VISCOELÁSTICO DE MATERIALES COMPUESTOS

RESPONSABLE: Pedro Jesús Herrera Franco

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Logro de un mejor entendimiento de los mecanismos de falla y fractura ante la presencia de cambios en el comportamiento viscoelástico de la matriz por efecto de temperatura y/o cargas dinámicas repetitivas y su efecto en la degradación de la interfase fibra-matriz de materiales compuestos avanzados fibra de carbón/resina epóxica.

PROPIEDADES INTERFACIALES EN MEZCLAS POLIMÉRICAS Y FLUIDOS ELECTROREOLÓGICOS

RESPONSABLE: Pedro Jesús Herrera Franco

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Estudiar las distintas técnicas de caracterización interfacial en mezclas de polímeros y en fluidos electroreológicos de los distintos mecanismos de transferencia de carga entre las distintas fases.

EXAMINACIÓN DE LA PRUEBA DE TORSIÓN ANTICLÁSTICA PARA CARACTERIZAR EL MODO III DE FRACTURA EN ESTRUCTURAS SANDWICH

RESPONSABLE: Francis Avilés Cetina

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 30/12/2010

OBJETIVO GENERAL

Investigar, modelar y diseñar una prueba mecánica para la determinación de la tenacidad a la fractura modo III en materiales en geometría de Sandwich.

EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DE NANOESTRUCTURAS POLIMÉRICAS CONDUCTORAS

RESPONSABLE: Luis Carlos Ordoñez Lopez

INICIO: 01/01/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Estudiar el comportamiento catalítico de polímeros intrínsecamente electro-conductores en las reacciones de reducción de oxígeno, oxidación de etanol y la oxidación de hidrógeno.

SÍNTESIS DE NANOTUBOS DE CARBONO A PARTIR DE LA DEGRADACIÓN TÉRMICA DE LLANTAS DE DESECHO Y SU APLICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE NANOMATERIALES.

RESPONSABLE: Carlos Rolando Ríos Soberanis

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

OBJETIVO GENERAL

Sintetizar nanotubos de carbono a través de dos métodos: síntesis por arco eléctrico y por deposición de vapor químico (CVD) empleando polvo de llanta

obtenido por degradación térmica como fuente primaria de carbono y caracterizarlos física y químicamente para la obtención posterior de nanomateriales.

OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS A BASE DE DESECHOS DE MADERA Y POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD RECICLADO PROVENIENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

RESPONSABLE: Ricardo Herbe Cruz Estrada

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

- Utilizar los desechos de madera y HDPE reciclado generados en Mérida para desarrollar materiales compuestos con aplicaciones prácticas potenciales, tales como materiales de construcción, los cuales sustituyan a materiales convencionales actualmente en uso.
- Reforzar la cultura del reciclado en la comunidad y en la región mediante el uso de HDPE reciclado y desechos de madera provenientes de los residuos sólidos municipales.

PRODUCCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS POLIMÉRICOS ELECTROCONDUCTORES CON APLICACIONES POTENCIALES EN LA PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE DESCARGAS ELECTROESTÁTICAS

RESPONSABLE: Ricardo Herbe Cruz Estrada

INICIO: 01/01/2003

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Producir materiales compuestos poliméricos electroconductores con propiedades antiestáticas.

DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES POROSOS (ANDAMIOS) A BASE DE BIOPOLÍMEROS: EFECTO DE LA POROSIDAD Y LA ÍNTERCONECTIVIDAD EN SUS PROPIEDADES FÍSICAS

RESPONSABLE: Fernando Hernández Sánchez

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Obtención y caracterización de soportes para crecimiento de tejidos de seres vivos.

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS MEDIANTE POLIMERIZACIÓN EN MICROEMULSIÓN

RESPONSABLE: Gonzalo Canche Escamilla

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL

Obtener y caracterizar materiales nanoestructurados (nanopartículas y nanocables), para su uso en materiales conductores y en materiales compuestos, mediante polimerización en microemulsión.

ESTUDIO DEL EFECTO DE ESCALAMIENTO SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y EL PROCESO DE FALLA EN LAMINADOS MULTICAPA A BASE DE MATERIALES COMPUESTOS TERMOPLÁSTICOS

REFORZADOS CON FIBRAS CONTINUAS UNIDIRECCIONALES

RESPONSABLE: Pedro Ivan Gonzalez Chi

INICIO: 01/01/2006

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Determinar el comportamiento mecánico y de falla en materiales compuestos termoplásticos unidireccionales multicapa con diversas arquitecturas de refuerzo.

DESARROLLO DE SENSORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS A PARTIR DE NANOCOMPUESTOS POLIMÉRICOS ELECTROCONDUCTIVOS

RESPONSABLE: Javier Guillen Mallette

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2010

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar nanocompuestos poliméricos electroconductivos sensibles al paso de la corriente eléctrica, a partir de mezclas de nanopartículas de negro de humo electroconductivas, comerciales o modificadas, y polímeros, durante la presencia de sustancias químicas o biológicas.

DESARROLLO DE MATERIALES POLIMÉRICOS PARA APLICACIÓN EN ENERGÍA ALTERNA

RESPONSABLE: Mascha Afra Smit

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

El desarrollo y estudio de materiales basados en polímeros electroconductores para aplicación en sistemas y dispositivos electroquímicos de energía alterna.

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COPOLÍMEROS DE BLOQUE CON SEGMENTOS CONTROLADOS USANDO POLICONDENSACIÓN EN SOPORTES

RESPONSABLE: Manuel de Jesús Aguilar Vega

INICIO: 01/01/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

OBJETIVO GENERAL

Sintetizar, caracterizar y determinar las propiedades de transporte de gases de copolímeros en bloque, con segmentos controlados de poliamidas aromáticas, con el fin de estudiar la influencia de estos últimos en las propiedades de transporte y separación de mezclas de gases.

POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS PORTADORES DE ÓXIDO NITRICO Y SU EVALUACIÓN EN APLICACIONES CARDIOVASCULARES

RESPONSABLE: Juan Valerio Cauich Rodriguez

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009



#### OBJETIVO GENERAL

Obtener polímeros sintéticos (poliuretanos biodegradables) con reducida trombogenicidad mediante la liberación de óxido nítrico y reducida calcificación con potencial uso en aplicaciones cardiovasculares.

#### BIODIESEL DE ALGAS

RESPONSABLE: Luis Felipe Barahona Pérez

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2009

#### OBJETIVO GENERAL

Obtener biodiesel a partir de aceites producidos por el alga *Chlamydomonas reinhardtii*

#### PROYECTO DE LA PROSPECCIÓN DE LOS MANTOS ACUÍFEROS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

RESPONSABLE: Dr. Mario Rebolledo Vieyra

INICIO: 01/01/2005

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

OBJETIVO GENERAL: Determinar la geometría del acuífero costero de Quintana Roo mediante métodos geofísicos y generar un modelo de la distribución espacial de la intrusión salina.

#### PROSPECCIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN AMBIENTES ACUÁTICOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

RESPONSABLE: Galdy Hernández Zárate

INICIO: 01/03/2007

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2012

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la presencia/ausencia de gérmenes patógenos de *Vibrio* spp., en ambientes costeros del estado de Quintana Roo, así como relacionar la presencia bacteriana con parámetros fisicoquímicos del agua.

#### CARACTERIZACIÓN INTEGRAL DEL ACUÍFERO COSTERO DE AKUMAL

RESPONSABLE: Hernández-Terrones Laura

INICIO: 01/06/2006

PROBABLE TÉRMINO: 01/06/2011

OBJETIVO GENERAL: Mediante el presente estudio se buscará lograr un mejor y más completo conocimiento del acuífero cárstico en Akumal; así como evaluar los impactos de las acciones y actividades humanas de la zona. Se buscará definir la línea base para una toma de decisiones inteligente en el logro de desarrollo sustentable para la región. Se trata además de mejorar el conocimiento de los ciclos biogeoquímicos de los elementos (mayores y traza). Tendremos que definir el estado de referencia de un medio acuático sin influencia antropogénica o con una influencia ligera, es decir donde las concentraciones sean las del fondo geoquímico para los elementos presentes al estado natural, o a nivel de los límites de detección de las técnicas de análisis utilizadas. Estudiaremos las relaciones que existen entre las masas de agua y la dinámica de los cationes y aniones, nutrientes (fosfatos,

amonía nitratos), y microorganismos patógenos; así como los isótopos de estroncio (Sr). Con el fin de conocer la calidad bacteriológica del agua para abastecimiento de la región se realizará un estudio bacteriológico completo: coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli*. Se analizarán igualmente parámetros de base como temperatura, conductividad, pH, oxígeno disuelto, salinidad, alcalinidad.

#### EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES ORGANICOS EN EL ACUÍFERO DE QUINTANA ROO

RESPONSABLE: Rosa M. Leal Bautista

INICIO: 01/02/2008

PROBABLE TÉRMINO: 01/12/2008

OBJETIVO GENERAL: Identificar los contaminantes orgánicos que se presentan con mayor concentración y recurrencia en la zona así como identificar los eventos que pueden afectar el tiempo y velocidad de transporte de los contaminantes en el acuífero.

#### CARACTERIZACIÓN DE TOXICIDAD DE AGUA DE CENOTES DE QUINTANA ROO, MÉXICO UTILIZANDO AL PEZ CEBRA (*Danio rerio*) COMO ORGANISMO BIOINDICADOR

RESPONSABLE: Dra. Gabriela Rodríguez Fuentes

INICIO: 07/03/2008

PROBABLE TÉRMINO: 08/03/2010

OBJETIVO GENERAL: Evaluar el efecto tóxico de agua de cenote mediante el uso de biomarcadores en el pez cebra (*Danio rerio*)

#### COMUNIDADES ALGALES COMO BIOINDICADORAS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LOS CENOTES DE QUINTANA ROO, MÉXICO

RESPONSABLE: Dr. Francisco Valadez Cruz

INICIO: 01/02/2008

PROBABLE TÉRMINO: 31/12/2011

OBJETIVO GENERAL: Recopilar, describir y sistematizar la información de la biodiversidad y distribución de las microalgas de los cenotes de Quintana Roo, así como, de las condiciones ambientales en las que se desarrollan las especies. Lo que permitirá utilizar a las microalgas en la evaluación temprana de la calidad de agua de dichos sistemas.

#### VARIABILIDAD DE LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON EN LOS SISTEMAS ACUÁTICOS (DULCEACUÍCOLAS, ESTUARINOS Y COSTEROS) DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN Y SU RELACIÓN CON PROCESOS COSTEROS.

RESPONSABLE: Antonio Almazán Becerril

INICIO: 01/01/2009

PROBABLE TÉRMINO: 01/01/2011

OBJETIVO GENERAL: Establecer los procesos ecológicos que determinan las asociaciones fitoplanctónicas en los sistemas costeros y continentales de la Península de Yucatán

## DEPTO. DE VINCULACIÓN

Durante el 2008, el CICY fomentó el desarrollo de proyectos de investigación con potencial para ser transferidos al sector productivo y/o social, así como la firma de convenios nacionales e internacionales que atiendan necesidades de los diversos sectores (agrícola, pecuario, alimentario, etc).

Además, las Unidades del Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología (GEMBIO), Metrología y el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido ofrecieron un número creciente de servicios a las empresas de la región.

## ENLACE INSTITUCIONAL

En 2008, el área de Enlace Institucional realizó acciones de comunicación interna, difusión y divulgación de la labor del CICY, así como la promoción de su imagen, servicios de vinculación y posgrados.

Adicionalmente, Enlace Institucional coordinó los procesos para producir diversos materiales institucionales, la venta de libros y las gestiones para el contacto con diversas instituciones y medios de comunicación.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de la presencia del CICY en medios durante el 2008.

PRESENCIA EN MEDIOS				
Prensa	Radio	Televisión	Difusión interna	Conferencias
219	32	51	223 <i>Hasnup'</i> electrónico diario	21 Internacionales 26 Nacionales
			123 <i>Hasnup'</i> especial	
			12 <i>Hasnup'</i> mensual	

## LABORATORIO DE GEMBIO

GEMBIO es un Laboratorio fitosanitario aprobado por SAGARPA y acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, que ofrece servicios que se apoyan en el uso de técnicas moleculares para la detección y diagnóstico de microorganismos fitopatógenos y/o caracterización de biodiversidad de plantas y microorganismos a los sectores públicos y privados.

En el 2008, la EMA otorgó a GEMBIO la ampliación de la acreditación en bacteriología y el mantenimiento de la acreditación en virología. La responsable del Laboratorio recibió la renovación como TEF (Tercero Especialista Fitosanitario o signataria) de Virología por dos años adicionales y uno de los Ingenieros se encuentra en espera de su aprobación como TEF por parte de SAGARPA.

INGRESOS GEMBIO 2008	
<i>SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO</i>	
	\$ 46,150.00
Cursos Impartidos	\$ 179,139.00
Proyectos de Manejo	\$ 75,000.00
Proyectos Aprobados	\$ 87,250.00
<b>Total</b>	<b>\$ 387,539.00</b>

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

El Laboratorio de Metrología del CICY ofrece servicios de calibración orientados a apoyar a las industrias, instituciones y empresas, operando bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006. Cuenta con seis magnitudes acreditadas ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema): Masa, Volumen, Temperatura, Óptica, Flujo y Presión.

En este ejercicio se atendieron un total de 126 clientes, entre los que destacan Coca-Cola, Servicios de Salud Pública de Yucatán, Aguakán, Ingenio San Rafael de Pucté, el Laboratorio Central Regional de Mérida, entre otros. Se realizaron 239 servicios y se generaron 1366 informes de calibración.

Al 31 de diciembre de 2008, se registró un ingreso neto por \$2'065,893.

Magnitud	Ingresos 2007	Ingresos 2008
Masa	\$ 327,157	\$ 355,541
Volumen	\$ 355,481	\$ 390,190
Temperatura	\$ 350,049	\$ 578,163
Óptica	\$ 131,522	\$ 203,274
Presión	\$ 31,202	\$ 35,799
Mantenimiento	\$ 153,004	\$ 168,624
Cursos	\$ 193,396	\$ 228,487
Tercería y no acreditados	\$ 494,198.26	\$ 62,635
<b>Total</b>	<b>\$ 2,036,008.53</b>	<b>\$ 2,022,714</b>

## PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

La productividad científico-tecnológica del personal académico del Centro, medida con parámetros internacionales y en términos de los indicadores de gestión de la Institución, ha seguido mejorando.

Durante el período anual enero-diciembre 2008 se publicaron 60 artículos en revistas arbitradas internacionales, 6 en revistas arbitradas nacionales, 3 artículos de divulgación nacional, 7 capítulos de libro internacional y 3 capítulos de libro nacional.

Actualmente se encuentran en prensa 2 capítulos de libro nacional de educación.

Además en este momento se han aceptado para su publicación 26 artículos, 24 de ellos en revistas internacionales y 2 en revistas nacionales. Estos indicadores permiten que el Centro cumpla con lo comprometido en el Convenio de Desempeño.

Los artículos publicados durante el año 2008 fueron firmados por 18 de los investigadores de la Institución. Esta cifra se eleva considerablemente si se toman en cuenta los artículos sometidos a evaluación, es decir más del 54% de los investigadores está contribuyendo en esta importante actividad institucional.

El resto tiene su origen en los investigadores que se han incorporado más recientemente al Centro y que por lo tanto se encuentran en una etapa de inicio y consolidación de sus programas de investigación.

La difusión de las actividades y del conocimiento generado a través de las investigaciones que se realizan en el Centro ha sido y continúa siendo una importante labor del personal académico de la Institución.

Se ha establecido un importante programa de difusión de las actividades del Centro el cual incluye visitas y videos promocionales.

Esta difusión se da en varios niveles, desde la publicación de artículos en revistas especializadas, libros especializados de difusión, conferencias en diversos foros y participación en ferias científicas y exposiciones.

También se participó muy activamente en la organización de diversos eventos, tanto locales como nacionales e internacionales.

### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA 2008

Artículos Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje	6	60
Sin Arbitraje	3	-
Capítulos en Libros Publicados		
	Nacional	Internacional
Con Arbitraje	3	7
Sin Arbitraje	-	-
Artículos aceptados con arbitraje		
Memorias "in extenso"		29
Libros Publicados		
Resúmenes en Memorias de Congreso		
Artículos de Divulgación		
Informes Técnicos y Comunicados		
Antologías		
Patentes		
Reseñas		
Presentaciones en Congresos Nacionales		32
Presentaciones en Congresos Internacionales		29
Congresos por invitación		

## TESIS CONCLUIDAS

### TESIS PRESENTADAS PARA OBTENCION DE TÍTULO

2008		
	Propios	Externos
Tesis de Licenciatura presentadas para obtención de Título	-	38
Tesis de Maestría presentadas para obtención de Grado	18	9
Tesis de Doctorado presentadas para obtención de Grado	18	1

Programa de Apoyo Complementario para la Consolidación institucional de Grupos de Investigación se recibió apoyo para 8 Estancias Posdoctorales.

### AGENCIAS INTERNACIONALES

Acuerdo Para La Transferencia de Material Genético Para La Realización de Estudios Relacionados A "Definir Los Cambios Y DNA de La Estructura, Genes, Activación Y Duración del Desarrollo Sobre Embriogénesis Somática. CONTRAPARTE: COMPANY PLANT RESEARCH INTERNATIONAL B.V. - CICY, FECHA DE FIRMA 24-NOVIEMBRE-2008

### SECTOR EDUCATIVO

Convenio De Colaboración Académica Contraparte: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa - CICY Fecha De Firma 8- Enero-2008

2. Acuerdo De Colaboración Para La Realización Del Proyecto Denominado: Investigaciones De Insectos Vectores Del Amarillamiento Letal Del Cocotero. Contraparte: Colegio De Postgraduados Campus Tabasco - CICY Fecha De Firma 16-Abril-2008

Convenio General De Colaboración Académica Contraparte: Universidad Tecnológica Metropolitana - CICY Fecha De Firma 18-Abril-2008

Acuerdo Específico De Colaboración Científica Para La Realización Del Proyecto Denominado: "Preparación Y Caracterización De Materiales Compuestos Contraparte: Universidad Tecnológica Metropolitana - CICY Fecha De Firma 22-Abril-2008

Convenio General De Colaboración Académica Y Científica Contraparte: Colegio De Estudios Científicos Y Tecnológicos Del Estado De Yucatán - CICY Fecha De Firma 27-Noviembre-2008

Convenio General De Colaboración Científica, Tecnológica Y Académica Contraparte: Centro De Investigación Y Asistencia En Tecnología Y Dideño Del Estado De Jalisco A.C. - CICY Fecha De Firma 9-Septiembre-2008

### SECTOR PRIVADO

Acuerdo Específico De Colaboración Científica Para La Realización Del Proyecto Denominado: Identificación Y Caracterización De Los Principales Agentes Fitopatógenos Que Afectan A La Flor, Follaje Y Fruto En El Cultivo De Papaya" Contraparte: Agri Kans S.P.R. De R.L. - CICY Fecha De Firma: 8-Enero-2008

2. Contrato De Prestación De Servicios De Mantenimiento Y Calibración De Instrumentos Y Equipos De Medición. Contraparte: Análisis Clínicos Especializados S.A. De C.V. - CICY Fecha De Firma: 11-Febrero-2008

3. Contrato De Prestación De Servicios Profesionales Para La Realización Del Proyecto Denominado: Programa De Monitoreo De Calidad Ambiental Para Agua De Lastre Y Dársena. Contraparte: Calizas Industriales Del Carmen S.A. De C.V. - CICY Fecha De Firma: 12-Febrero-2008

4. Acuerdo Específico De Colaboración Científica Para La Realización Del Proyecto Denominado: Desarrollo De La *Jatropha Curcas* L. Con La Finalidad De Utilizar Las Semillas De Dicha Especie Para La Obtención De Aceites Vegetales Y Su Uso Posterior En La Fabricación De Biodiesel. Contraparte: Grupo Kuo Sab De C.V. - CICY Fecha De Firma: 28-Julio-2008

### SECTOR PÚBLICO

Convenio Para La Ejecución Del Proyecto: Colecta De Maíces Nativos En Regiones Estratégicas De La Península De Yucatán" Contraparte: Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad (Conabio) - CICY Fecha De Firma: 30-Enero-2008

2. Acuerdo De Rescisión Contraparte: Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad (Conabio) - CICY Fecha De Firma: 15-Abril-2008

3. Contrato De Donación De Equipo De Cómputo  
Contraparte: Fideicomiso Fondo Para La  
Biodiversidad - CICY Fecha De Firma: 28-Abril-2008

4. Contrato De Franquicia No Exclusiva Para  
Instalar Y Operar Una Unidad Mesura Contraparte:  
Centro Nacional De Metrología (Cenam) -CICY  
Fecha De Firma: 30 -Abril-2008

5. Acuerdo Específico De Colaboración Científica  
Para La Realización Del Proyecto Denominado:  
Creación De Una Reserva Hidrogeológica Para El  
Norte De Quintana Roo. Contraparte: Secretaría  
De Desarrollo Urbano Y Medio Ambiente Del Edo.  
De Quintana Roo (Seduma) – Centro Para El  
Estudio De Agua (Cea) -CICY Fecha De Firma: 5 -  
Junio-2008

6. Convenio General De Colaboración Científica  
Contraparte: Sistema Para El Desarrollo Integral De  
La Familia En Yucatán (Dif) - El Centro Regional De  
Ortesis, Prótesis Y Ayudas Funcionales De Yucatán  
(Cropafy) - CICY Fecha De Firma: 19 -Junio-2008

7. Acuerdo Específico De Colaboración Para La  
Realización Del Proyecto Denominado:  
Metodología De Producción, Protocolos De  
Elaboración Y Reciclado De Las Materias Primas  
Utilizadas Para La Producción De Prótesis.  
Contraparte: Sistema Para El Desarrollo Integral De  
La Familia En Yucatán (Dif) - El Centro Regional De  
Ortesis, Prótesis Y Ayudas Funcionales De Yucatán  
(Cropafy) - CICY Fecha De Firma: 20-Junio- 2008

8. Convenio De Colaboración Contraparte: H.  
Ayuntamiento Dce Mérida -CICY Fecha De Firma:  
16 -Julio-2008

9. Convenio Para La Ejecución Del Proyecto:  
"Simposio: Las Plantas Con Metabolismo Ácido  
Cocmo Indicadoras De Cambio Global.  
Contraparte: Comisión Nacional Para El  
Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad  
"Conabio" - CICY Fecha De Firma: 15 -Septiembre-  
2008

## **DISTINCIONES**

1. FABIOLA ZIZUMBO CHÁVEZ, JOSÉ MANUEL  
CERVANTES UC, Primer lugar a nivel nacional en el  
XXII Evento Nacional de Creatividad, Dirección  
General de Educación Superior  
Tecnológica, marzo (2008).

2. LUÍS CARLOS RODRÍGUEZ ZAPATA, Beca  
Sabática, CONACYT, marzo 2008.

3. MARCELA GAMBOA ANGULO, Beca Sabática,  
CONACYT, marzo 2008.

4. RAFAEL DURÁN GARCÍA, Coordinador del  
Núcleo Yucatán de Consejo Consultivo para  
el Desarrollo Sustentable, SEMARNAT, mayo (2008).

5. RICARDO JAVIER MIS FERNÁNDEZ, Mención  
honorífica en el certamen de mejores tesis  
de maestría 2007, dirigida por el Dr. Carlos Rolando  
Ríos Soberanis, Sociedad Polimérica de México.

6. JOSÉ MANUEL CERVANTES UC, asesor del  
proyecto "Preparación y caracterización  
de cementos óseos utilizando partículas núcleo-  
coraza o multicapa como fase sólida", que  
obtuvo el Primer Lugar a Nivel Nacional en el XXII  
EVENTO NACIONAL DE CREATIVIDAD organizado  
por la Dirección General de Educación Superior  
Tecnológica y que fue presentado por la  
Estudiante del Instituto Tecnológico de Morelia,  
Fabiola Zizumbo Chávez. Chihuahua, Chihuahua,  
el 14 de marzo del 2008.

7. JUAN V. CAUICH RODRIGUEZ, Miembro del  
Claustro de Profesores de la Cátedra de  
la UNESCO de Biomateriales de la Universidad de  
la Habana. Entregado el 27 de Febrero de 2008.

8. RICARDO JAVIER MIS FERNÁNDEZ, estudiante de  
Maestría en Materiales Poliméricos  
obtuvo Mención Honorífica en el certamen de  
Mejores Tesis de Maestría 2007 avalado por la  
Sociedad Polimérica de México por su tesis  
titulada "ELABORACION Y CARACTERIZACION  
MECANICA DE UN MATERIAL COMPUESTO A PARTIR  
DE LLANTAS DE DESECHO Y PET RECICLADO"  
dirigida por el Dr. Carlos Rolando Ríos Soberanis.

9. OSCAR ALBERTO MORENO VALENZUELA,  
Miembro del Comité Organizador del VI Congreso  
de Bioquímica y Biología Molecular de Virus,  
Sociedad Mexicana de Bioquímica, Abril 2008.

UNIDADES ACADÉMICAS CICY		
Líneas representativas	Áreas estratégicas	Áreas de Impacto*
Bioquímica y Biología Molecular de Plantas	1. Estrés abiótico y nutrición mineral.	1
	2. Estrés biótico.	1
	3. Morfogénesis y regulación genética.	1
	4. Metabolismo secundario e ingeniería metabólica.	1,2
Biotecnología	1. Estudios de ADN de importancia Biotecnológica.	3
	2. Sistemas integrales de cultivo <i>in vitro</i> de Plantas.	1,3
	3. Biofármacos y biopesticidas.	1,2
Materiales	1. Materiales compuestos de matriz polimérica.	4
	2. Materiales para aplicaciones especializadas.	5
	3. Procesamiento de polímeros.	4
	4. Materiales para sistemas de energía.	6
Recursos Naturales	1. Ecología y manejo de recursos vegetales tropicales.	7
	2. Diversidad y evolución de recursos filogenéticos.	7
	3. Biosistemática y florística.	7
Centro para el Estudio del Agua (foránea)	1. Hidrogeología	8
	2. Calidad del Agua	8

\*Áreas de impacto: 1. Agricultura/agroindustria, 2. Industria farmacéutica, 3. Industria Biotecnológica, 4. Industria de los Materiales Poliméricos, 5. Industria de los Biomateriales, 6. Energías Alternas, 7. Conservación de la Biodiversidad, 8. Conservación de Recursos Acuíferos.

## PROGRAMA DE TRABAJO 2009

### UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

La Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas se especializa en el desarrollo de investigación básica para generar conocimiento en los campos de la genética, la biología celular, la biología molecular, la bioquímica y la fisiología de plantas de interés agroindustrial o nativas de la península de Yucatán. También trabaja para obtener nuevas metodologías en dichos campos. Asimismo, dirige su actividad hacia la formación de recursos humanos de alto nivel. La Unidad está formada por 16 profesores de tiempo completo apoyados por 17 técnicos académicos. En este semestre, se autorizó la contratación de la Dra. Luisa Alhucema López Ochoa como investigadora Asociada C de tiempo completo. La Dra. López se incorporará a partir del 1 de agosto del presente año y posteriormente, es probable que se adscriba a la línea de investigación de estrés Biótico. Con base en los intereses de investigación de los profesores que forman la Unidad, las líneas de investigación están organizadas de la siguiente manera; estrés abiótico y nutrición mineral (EANM); estrés biótico (EB); morfogénesis y regulación genética (MRG); y metabolismo secundario e ingeniería metabólica (MSIM). Los fundamentos de esta organización se exponen en párrafos subsiguientes.

Los proyectos se conducen utilizando como modelos especies que incluyen el henequén (*Agave fourcroydes*), achiote (*Bixa orellana*), cempasuchil (*Tagetes erecta*), cocotero (*Cocos nucifera*), arroz (*Oryza sativa*) y café (*Coffea arabica*). Desde 2003 en la Unidad también se desarrolla un programa de investigación orientado hacia la caracterización biológica y conservación del chile habanero (*Capsicum chinense*) de la península de Yucatán. Este programa, que presenta áreas de colaboración con otras instituciones, tiene como metas el establecimiento de una colección del germoplasma regional del chile habanero, así como su caracterización en cuanto a su resistencia a enfermedades y condiciones ambientales adversas y de las propiedades organolépticas de fruto. Aspectos tales como los mecanismos bioquímicos y moleculares de los procesos morfogénicos en esta planta y aquellos relacionados con la percepción del entorno y con la respuesta de la planta a éste, también son analizados con la finalidad de desarrollar estrategias para controlarlos en favor de un aumento de la productividad.

Para 2009, se realizarán 16 proyectos, de los cuales, cuatro pertenecen a la línea MRG, cuatro a MSIM, tres a EB y cuatro a EANM. El proyecto restante se enmarca en el programa de investigación en chile habanero. Debe mencionarse que el Dr. Tomás González Estrada no registró proyecto fiscal para este año. El Dr. González se encuentra actualmente de año sabático y solicitará un permiso sin goce de sueldo para continuar desempeñándose como Director del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCITEY). El financiamiento para los proyectos provendrá de las agencias que incluyen CONACYT, a través de diferentes convocatorias y del SINAREFI.

#### Líneas De Investigación

##### *Estrés abiótico y nutrición mineral*

Participantes: Drs. Teresa Hernández Sotomayor, César de los Santos Briones, Manuel Martínez Estévez, Ileana Echavarría Machado.

Por ser organismos sésiles, las plantas no pueden abandonar el lugar en donde se desarrollan. De este modo, deben sortear los cambios ambientales a los que están expuestas, así como aprovechar los recursos hídricos y nutricionales de los que disponen. El principal objetivo de esta línea de investigación es el conocimiento de los mecanismos que les permiten a las plantas percibir y responder a los cambios en el entorno físico que las rodea. En particular, los detalles bioquímicos y moleculares del recambio de fosfoinosítidos y la fosforilación de proteínas en respuesta al exceso de ciertos metales, como el aluminio, son estudiados en relación con el desarrollo de tolerancia a su toxicidad en café, si como los mecanismos que permiten la formación de gradientes electroquímicos favorables a la acumulación de estos iones en la vacuola.

Dentro del programa de chile habanero, los efectos de la disponibilidad de agua y nutrientes sobre la acumulación de capsaicina, son analizados con miras al desarrollo de programas de fertilización y riego orientados hacia el control de esta importante característica que es particularmente sensible a las condiciones medio ambientales. Más aún, el posible papel del recambio fosfoinosítidos en los cambios en la acumulación de capsaicinoides como consecuencia de alteraciones en factores externos también son analizados.

### ***Estrés biótico***

Participantes: Drs. Oscar Moreno Valenzuela, José Juan Zúñiga Aguilar, Ignacio Islas Flores, Tomás González Estrada.

En su medio, las plantas representan alimento para los herbívoros y el medio de proliferación para microorganismos. De este modo, su supervivencia depende en buena medida de los mecanismos de defensa que puedan montar para evitar o reducir el impacto negativo de esos eventos. En esta línea de investigación, se analizan los primeros cambios bioquímicos y moleculares que ocurren durante la interacción planta -microorganismo. El principal objetivo de esta línea de investigación consiste en el desarrollo de modelos experimentales que permitan el estudio de las etapas tempranas de la interacción planta-patógeno, utilizando especies de relevancia económica o bien, de importancia ecológica para la región tales como el papayo (*Carica papaya*), cocotero (*Cocos nucifera*), chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y cítricos (*Citrus spp*). Adicionalmente, en este período se iniciarán los estudios sobre el metabolismo de un hongo fitopatógeno del banano, el hongo *Mycosphaerella fijiensis*. Aspectos específicos incluyen el estudio de las vías de señalización (MAPK, ROS) que conducen a la expresión de genes relacionados con el establecimiento de los sistemas de defensa y del papel de las enzimas hidrolíticas en las etapas tempranas de la interacción planta-patógeno. Otras áreas de investigación abordan la función de los determinantes de virulencia, así como las respuestas de compatibilidad e incompatibilidad que ocurren durante la interacción planta-patógeno.

Dentro del programa de chile habanero de la Unidad, se estudian los begomovirus que afectan a esta especie, así como los vectores que la transmiten y las especies silvestres que actúan como hospederos.

Un profesor, Tomás González Estrada, quien actualmente se encuentra realizando una estancia sabática, participa en esta línea de investigación, simultáneamente con su trabajo en la línea de MRG.

### ***Morfogénesis y regulación genética***

Participantes: Drs. Nancy Santana Buzzy, Enrique Castaño de la Serna, Tomás González Estrada, Víctor M. Loyola Vargas, Rosa María Escobedo.

A lo largo de su desarrollo, las plantas experimentan una serie de cambios morfológicos que son consecuencia de una serie de eventos bioquímicos y genéticos desencadenados en respuesta a diferentes señales, tanto desde el interior celular como desde el entorno. La línea de investigación sobre morfogénesis y regulación genética trata de responder algunas preguntas relacionadas con los mecanismos que regulan las redes transcripcionales durante el proceso de diferenciación celular; sobre los factores genéticos y ambientales que lo regulan, así como de la interacción entre sí de dichos factores. Los proyectos de investigación en esta línea se desarrollan utilizando como modelos el café (*Coffea arabica*), el arroz (*Oryza sativa*) y el cocotero (*Cocos nucifera*). Los objetivos de este grupo de investigación incluyen la caracterización morfoagronómica y molecular de especies tropicales comercialmente relevantes; la evaluación de la diversidad genética de la especie en la región; la identificación de genes involucrados en caracteres de interés agronómico y el análisis de los patrones de regulación genética durante el desarrollo de cultivos tropicales. Dentro del programa de chile habanero de la Unidad, se trabaja en el establecimiento de un banco de germoplasma *in vitro*, así como en la caracterización morfoagronómica y molecular de las diferentes variedades existentes en el Estado (huella genética), con el fin de evaluar la diversidad genética de la especie en la región. Un objetivo de gran importancia es el estudio de la morfogénesis *in vitro* de esta especie con miras del establecimiento de un sistema de regeneración que proporcionaría una herramienta alternativa para la propagación clonal y el mejoramiento genético por métodos biotecnológicos.

Un profesor, Víctor Loyola Vargas, realiza trabajo dentro de esta línea de investigación, así como dentro de la línea MSIM.



## **Metabolismo secundario e ingeniería metabólica**

Participantes: Drs. Renata Rivera Madrid, María de Lourdes Miranda Ham, Gregorio Godoy Hernández, Víctor Loyola Vargas y Felipe Vázquez Flota.

Las plantas tienen la capacidad de sintetizar una enorme cantidad de compuestos químicos que si bien no tienen una función directa sobre su crecimiento y desarrollo, juegan un papel fundamental en diferentes tipos de interacciones con su entorno. Estos compuestos se conocen como metabolitos secundarios o productos naturales. Esta línea de investigación tiene como objetivo general el estudio de las rutas de síntesis de diferentes productos naturales con potencial económico. Los proyectos englobados en esta línea de investigación buscan la identificación y aislamiento de genes involucrados en la síntesis de estos productos, así como en sus posteriores modificaciones y transporte. Los efectos que diferentes factores ambientales o el proceso de desarrollo tienen sobre estas rutas son también abordados en los diferentes niveles jerárquicos de organización. Paralelamente, se desarrollan metodologías de transformación genética de las especies en estudio, con el fin de modificar su capacidad biosintética, así como estrategias para la propagación masiva de esas especies. Los temas de estudio en esta línea abordan diferentes aspectos de la síntesis de pigmentos en el achiote (*Bixa orellana*), la de morfilanos en *Pscallium*, así como la de alcaloides en especies como *Catharanthus roseus* y *Argemone mexicana*. Como parte del programa investigación que se desarrolla en la Unidad sobre el chile habanero (*Capsicum chinense*), se analizan diversos aspectos que afectan la síntesis y acumulación de la capsaicina, el principio pungente, así como el metabolismo del nitrógeno.

## **UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA**

En el año 2009, en la Unidad de Biotecnología se llevarán a cabo 23 proyectos fiscales de investigación, de los cuales, 5 son nuevos y 18 son de continuación. Dos de ellos pertenecen al programa institucional de Bioenergía. Cada uno de los investigadores es responsable de por lo menos uno de estos proyectos.

En la UBT existen tres áreas básicas de trabajo, en las que se emplean metodologías, equipos y conocimientos particulares. Sin embargo, cabe subrayar que se está dando una tendencia

creciente a la interacción entre ellas, dada la gran ventaja de su complementariedad para realizar proyectos interdisciplinarios. Estas áreas son:

### **1. Biofármacos y Biopesticidas**

Aprovechando las propiedades medicinales y pesticidas de algunos metabolitos secundarios, y con el objetivo de contribuir al conocimiento del potencial químico y biológico de la diversidad vegetal y microbiana de la región, el Grupo de Química de Productos Naturales trabaja en la búsqueda biodirigida de metabolitos con actividad antimicrobiana, antioxidante, antiprotozoaria, antituberculosa y citotóxica, así como fitotóxica, herbicida, insecticida, ixodicida y nematocida.

En esta área se realizan aportaciones al conocimiento fitoquímico de las especies y al uso potencial de los metabolitos secundarios como marcadores quimiotaxonómicos de clasificación y también se estudia el papel de estos metabolitos en las interacciones planta-patógeno (fitotoxinas y fitoprotectores) y planta-insecto.

De las fuentes naturales seleccionadas, se preparan extractos orgánicos que son sujetos a procesos biodirigidos de fraccionamiento y purificación, utilizando diferentes técnicas cromatográficas y bioensayos *in vitro*. Las estructuras químicas de los productos obtenidos se elucidan mediante la interpretación de sus datos espectroscópicos y con los resultados de su derivatización química.

En esta área participan 4 investigadores y durante el 2009 se llevarán a cabo 5 proyectos fiscales de investigación.

### **2. Estudio de secuencias de ADN de importancia agroindustrial**

En esta área se realizan proyectos enmarcados en cuatro líneas de investigación:

(i) Interacción planta-patógeno. En esta línea, se llevan a cabo proyectos dirigidos a estudiar la patogénesis así como los mecanismos moleculares de resistencia de las plantas, con la finalidad de generar conocimiento que facilite el desarrollo de nuevas variedades de plantas que presenten una resistencia duradera y en armonía con el medio ambiente. Las tecnologías que más se utilizan provienen de la genómica estructural y funcional. Las enfermedades que actualmente se estudian son: sigatoka negra, que afecta al cultivo de plátano; amarillamiento letal, que afecta al cultivo de coco; y la antracnosis, que afecta al cultivo de papaya.

(ii) Tolerancia a estrés abiótico. En esta línea de investigación se estudian tanto las respuestas de las plantas al estrés abiótico, como los mecanismos de tolerancia que algunas presentan. La investigación se hace desde el punto de vista fisiológico y molecular, empleando tecnologías de vanguardia de genómica funcional. Nuestro objetivo es generar conocimiento que permita diseñar mejores estrategias para producir variedades más tolerantes al estrés abiótico. Las especies con las que más se trabaja son plátano y papaya.

(iii) Marcadores moleculares. En esta línea de investigación se desarrollan y aplican técnicas de marcadores moleculares para la caracterización de fragmentos de ADN útiles en la selección, mejoramiento, identificación y protección de especies de interés socioeconómico o de alto valor agroindustrial para nuestro país.

(iv) Sistemas de bioproducción de proteínas recombinantes. En esta línea llevamos a cabo investigación dirigida, por un lado, para identificar y caracterizar secuencias reguladoras de la expresión génica en cloroplastos, con el fin de usarlas en la construcción de vectores de expresión génica, y por otro, para establecer cultivos de microalgas como biofábricas de proteínas recombinantes de alto valor socioeconómico. Esta investigación hace uso de la secuencia genómica del cloroplasto de la microalga verde *Chlamydomonas reinhardtii*.

En abril de 2008 se contrató a un nuevo investigador en Informática. Así, durante 2009 participarán 10 investigadores y se llevarán a cabo 14 proyectos fiscales de investigación.

### **3. Mejoramiento y multiplicación de plantas mediante tecnología de cultivo in vitro**

En los países desarrollados se usan plantas micropropagadas o semillas certificadas como material inicial de los cultivos para la producción de plantas de muy alta calidad. Existen diversas tecnologías de micropropagación en medios semisólidos y líquidos. Sin embargo, su aplicación con éxito depende en gran medida de la especie que se quiera propagar y, en ocasiones, las plantas generadas pueden presentar dificultades de adaptación a las condiciones posteriores de cultivo.

Esta línea es una de las de mayor tradición en el CICY. Se ha tenido grandes éxitos y se ha trabajado en conexión con empresas tan importantes como Bioquimex y Tequila Herradura. Entre los resultados

más importantes destacan la obtención de líneas de agave con el doble del contenido de azúcares, el desarrollo de tecnología para la multiplicación clonal de plantas de cocotero y la obtención de líneas de papaya 100% hermafroditas.

En esta área participan 3 investigadores y durante el 2009 se llevarán a cabo 4 proyectos fiscales de investigación.

Cabe mencionar que 2 de los investigadores de la UBT, además de tener proyectos en las líneas de investigación de la Unidad, participan en el Programa Institucional de Bioenergía, en el que han empezado a someter y ganar proyectos con financiamiento externo como responsables.

## **UNIDAD DE RECURSOS NATURALES**

Durante el año 2009 la misión de la Unidad de Recursos Naturales se ha centrado en contribuir a la conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales y fitogenéticos, de la Península de Yucatán y Mesoamérica en general, a través de investigación científica, desarrollo de tecnologías apropiadas, difusión del conocimiento y formación de recursos humanos, en las áreas de Ecología, Evolución, Sistemática y Etnobotánica. Las metas más importantes por cubrir en el 2008 están orientadas a fortalecer el programa de postgrado en la opción de Recursos Naturales que coordina la Unidad, así como establecer proyectos estratégicos que permitan la confluencia de las áreas del conocimiento que se cultivan en la Unidad, con lo cual se espera además una mayor vinculación con la sociedad. En el caso de Ecología y manejo de recursos vegetales tropicales el proyecto versa sobre el estudio de la biodiversidad del estado que incida en las políticas públicas que promuevan la conservación y el manejo sustentable de esta biodiversidad y permita establecer bases para el análisis y diseño de estrategias de desarrollo sustentable de las actividades agro-forestales, pecuarias y turísticas. En el caso del área de Recursos Fitogenéticos, un proyecto estratégico que incida en lineamientos sobre la conservación, mejoramiento y bio-seguridad de la base genética de los sistemas productivos nacionales. En el caso de el área de Taxonomía y Sistemática hacia un proyecto dirigido a concentrar y hacer disponible el conocimiento taxonómico, ecológico y cultural de la biodiversidad vegetal disponible en la Península de Yucatán, como plataforma para un desarrollo sustentable de las actividades productivas.

Integralmente el personal académico está participando en la formación de recursos humanos de alto nivel que impacten tanto en educación como en la conservación y utilización de los recursos naturales de manera sustentable.

## **LÍNEAS DE ACCIÓN**

Durante el 2009 la Unidad de Recursos Naturales está desarrollando 17 proyectos de investigación, ocho de los cuales son de continuación y siete son nuevos. De estos 17 proyectos, ocho son del área de Ecología y Manejo de Recursos Vegetales tropicales, cuatro son de Diversidad y Evolución de Recursos Fitogenéticos, tres son de Biosistemática y Florística y dos proyectos de apoyo académico y vinculación del Herbario y las Colecciones de Germoplasma. La Unidad cuenta con una planta de 15 investigadores (7 titulares y 8 asociados), todos con doctorado. Durante el primer semestre se incorporó un nuevo investigador del área de Ecología. Los proyectos cuentan con el apoyo de 20 técnicos académicos. Se ha asistido y se participará en foros nacionales e internacionales en los campos de nuestras especialidades: ecología de poblaciones, de comunidades y del paisaje, etnobotánica, recursos naturales y genéticos, eco-fisiología, genética de poblaciones, sistemática, fitogeografía y taxonomía. Se continúa participando en los cursos del postgrado en Ciencias Biológicas del CICY, impartiendo la opción en Recursos Naturales. Se están promoviendo el establecimiento de nuevos convenios con instituciones equivalentes, se han logrado nuevos financiamientos externos para proyectos y se brindarán servicios de asesoría.

### **Ecología de manejo de Recursos Vegetales tropicales**

En esta línea de investigación se desarrollan en el año 2008 ocho proyectos. Se investigará sobre especies de importancia ecológica, cultural, social y económica, sobre todo las que caen en la categoría de endémicas, raras, en peligro de extinción, con el propósito de sentar las bases para su manejo y/o uso sustentable. Se abordará la problemática acerca de la distribución de las especies vegetales nativas de la Península, de los factores del medio que afectan la fisiología de las especies y determinan su distribución, de las formas de germinación y propagación de plantas amenazadas o en peligro de extinción, así como estudios demográficos que permitan conocer el estado de conservación de las poblaciones y los factores del medio que determinan el crecimiento, supervivencia y reproducción de los individuos. De

igual forma se evaluará el impacto del clima, cambio climático sobre estas poblaciones, de la influencia del suelo, la geomorfología, la geohidrología. Esta información es de gran utilidad para evaluar la posibilidad de manejo y conservación de algunas especies sobre todo de árboles, palmeras, lianas, cactus nativos, plantas medicinales, etc. Conjuntamente el grupo de investigación trabaja coordinadamente hacia el análisis y diseño de estrategias para el desarrollo sostenible de las actividades agro-forestales, pecuarias y turísticas.

### **Diversidad y Evolución de Recursos Fitogenéticos**

En esta línea de investigación se genera información básica y aplicada necesaria para la conservación y aprovechamiento racional del germoplasma de especies de plantas útiles al hombre. Se están conduciendo cuatro proyectos de investigación sobre conservación y mejoramiento de acervos genéticos primarios que incluyen especies como agaves, cocotero, frijol y maíz. Además, se trabaja en la consolidación del área de apoyo académico y vinculación denominada "colecciones de germoplasma", ya que la institución dispone de las colecciones vivas de germoplasma más importante de cocotero y agaves mezcaleros en el país. Durante este semestre se inició la colecta y caracterización de las razas criollas de maíz, con énfasis en la raza Nal Tel. En esta área se está haciendo uso de técnicas moleculares, a fin de conocer los niveles de variación genética de las especies bajo estudio y las relaciones filogenéticas entre variedades silvestres y cultivadas para entender el efecto que tienen las prácticas de manejo y domesticación sobre la diversidad del germoplasma de estas especies.

### **Biosistemática y Florística**

Dentro de esta línea de investigación se desarrollan tres proyectos, enfocados al estudio de las relaciones filogenéticas entre los organismos, en sus diferentes niveles jerárquicos a través de tres proyectos sobre las orquidáceas, bromeliáceas y fabáceas. En el primero se trata de entender la biosistemática y biogeografía de grupos selectos de las Orchidaceae neotropicales; el segundo pretende obtener una filogenia robusta para el grupo de las Bromeliaceae y el tercero pretende incrementar el conocimiento taxonómico de los géneros *Chamaechrista*, *Pithecelobium* y *Senna*.

Los trabajos florísticos, taxonómicos que están llevando a cabo actividades de mantenimiento, crecimiento y desarrollo del Herbario CICY. Se está colaborando con taxónomos de plantas, nacionales y extranjeros. Cabe destacar los nexos académicos con dependencias de investigación como el Instituto de Biología y Jardín Botánico de la UNAM, el Departamento de Biología de la UAM - Iztapalapa, el Jardín Botánico de Missouri, la Universidad de Harvard, el Field Museum of Natural History de Chicago, el Museo de Historia Natural de Londres, el Real Jardín Botánico de Kew, Inglaterra, la Asociación Mexicana de Orquideología, entre otros.

### **UNIDAD DE MATERIALES**

En 2009 la Unidad de Materiales presenta un programa que tiene 23 proyectos de investigación en 4 líneas de investigación que son:

*Materiales Compuestos de Base Polimérica,*

*Materiales para Aplicaciones Especiales,*

*Procesamiento de Polímeros y*

*Materiales para Sistemas de Energía.*

17 proyectos son continuación de los que comenzaron en años anteriores y se están llevando a cabo en la Unidad en este momento. Algunos de estos proyectos, que terminaban en el año 2008, requieren extenderse por diversos motivos. Finalmente existen cinco proyectos que inician este año.

### **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

#### ***Materiales Compuestos de Base Polimérica***

Esta línea es la más extensa de la Unidad con 7 proyectos que se relacionan con la preparación e incorporación de diversos materiales de refuerzo en matrices poliméricas. Dentro de esta línea de investigación se incluye el uso de fibras sintéticas en las que se realizan estudios sobre la modificación de fibras textiles y de ingeniería con diversos tratamientos que está encaminados a mejorar las propiedades de adhesión y distribución de estas fibras en materiales compuestos poliméricos, para aumentar sus propiedades de resistencia a la temperatura y mecánicas. Con estas fibras se prepararan materiales compuestos con diferentes matrices termoplásticos (tipo flexible) y termofijas (tipo rígido basadas en resinas poliéster y epóxicas) a los cuales se les determinarán sus propiedades térmicas, fisicoquímicas y mecánicas. Por otra parte, se realiza trabajo de investigación sobre

materiales estructurados para la preparación de materiales compuestos tipo sándwich por medio de procesos de transferencia de resina (Resin Transfer Processes, RTP, por sus siglas en Ingles) este trabajo de investigación es una alternativa para lograr materiales de bajo peso con alta resistencia a la presión y a la fractura mediante refuerzos internos con una resina empleando procesos de moldeo por transferencia. En particular se estudian y se modela la fractura de diferentes tipos de paneles. Por otra parte, se realizan trabajos de modelado utilizando programas avanzados para determinar esfuerzos y resistencia mecánica a tensión y fractura en materiales compuestos anisotrópicos. Los modelos se plantean por medio del uso de diferentes métodos matemáticos y numéricos para predecir el comportamiento de los materiales compuestos bajo cambios térmicos o de difusión de líquidos. En este año se presentan 2 proyectos sobre propiedades tratamiento de nanoparticulas para su uso en materiales compuestos poliméricos.

#### ***Materiales para aplicaciones especiales***

En esta línea de investigación hay 5 proyectos encaminados a la síntesis, caracterización y desarrollo de materiales poliméricos para diferentes aplicaciones especializadas, como son polímeros para utilizarse como membranas para separaciones de gases o de mezclas de disolventes en medio ambientes con altas temperaturas y propensos a la corrosión o para empaque con propiedades de barrera a gases; por otra parte se está investigando la preparación de membranas para su uso en sistemas de energía a base de hidrógeno o metanol, en donde actúan como electrolito sólido. También se desarrollan biomateriales para su utilización en aplicaciones médicas como bases (andamios porosos) para crecimiento de tejidos (piel) a partir de polímeros biodegradables, sistemas poliméricos para liberación controlada de fármacos, superficies modificadas para reemplazo de sistemas cardiacos; además, se desarrollan polímeros estructurados tipo núcleo-coraza que actúan como aditivos para mejorar las propiedades mecánicas y de impacto de piezas plásticas rígidas.

#### ***Procesamiento de Polímeros***

Esta línea, con 4 proyectos, esta encaminada a estudiar, mejorar y desarrollar los materiales y métodos para procesamiento de polímeros con aplicaciones a diferentes áreas, con un enfoque más cercano al usuario, sea este de indole social o industrial. Dentro del procesamiento de polímeros se desarrollan proyectos encaminados a producción de materiales compuestos poliméricos

electroconductores con aplicaciones potenciales en la protección y prevención de descargas electroestáticas. Además, debido a regulaciones más estrictas para eliminar la producción de materiales contaminantes, se ha propuesto el desarrollo de materiales reforzados con fibras naturales que permitan sustituir la fibra de vidrio y asbesto utilizados como refuerzo en materiales termofijos y termoplásticos donde se modelan sus propiedades para construcción. Ante este panorama, el desarrollo de métodos para incorporar materiales de tipo lignocelulósico en plásticos postconsumo, presenta un reto de tipo científico y tecnológico aparte de una alternativa para evitar contaminación. Así se trabaja en la investigación de los procesos para el aprovechamiento de materiales compuestos a base de desechos de madera y plásticos reciclados, tratando de encontrar las mejores condiciones de proceso para producir materiales para la industria de la construcción, automovilística y agrícola.

#### ***Materiales para Sistemas de Energía***

Esta línea de investigación que comenzó en la Unidad hace dos años y comprende los proyectos encaminados al desarrollo de materiales y procesos para la obtención y/o el aprovechamiento de energía. Esta formada por 7 proyectos que cubren desde la obtención de supercapacitores y platos bipolares que son partes esenciales para almacenamiento y transmisión de energía eléctrica, en procesos de obtención de energía limpia por medio de hidrógeno, partiendo de diversas materias primas. Seguidos por el desarrollo de materiales con nanoestructuras poliméricas conductoras como sensores químicos o biológicos, o para su uso en celdas de combustible, de hidrógeno y metanol, donde además se estudiando diversos tipos de catalizadores. Finalmente, tres proyectos se concentran en la obtención de biocombustibles a partir de compuestos orgánicos como por ejemplo la obtención de bioetanol a partir de polímeros naturales de celulosa, que está comúnmente presente en los residuos rurales y urbanos; en este caso se investiga la posibilidad de la producción de gases hidrógeno y metano por medio de procesos enzimáticos y fermentación, o el diseño e implementación de una celda de combustible microbiana usando la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos o residuos vegetales para la producción de hidrógeno y energía por medio de una celda de combustible microbiana.

#### ***Formación de Recursos Humanos de Alto Nivel***

El compromiso de la Unidad para este año 2009 continua centrado fuertemente en el desarrollo, de forma sostenida, del programa de excelencia en formación de recursos humanos, que a través de las opciones de maestría y doctorado del Posgrado en Materiales Poliméricos se ofrece, el cual fue reconocido como de alto nivel en el Programa Nacional de Posgrados (PNP). Los investigadores de la Unidad de Materiales, quienes cooperan en su totalidad con este programa, están comprometidos a continuar aumentando la calidad y nivel del mismo, así como en ampliar su cobertura. Algunas de las metas para este año es ampliar la matrícula en 10 a 15 alumnos, aumentar la difusión del posgrado para que se conozcan las bondades del mismo a nivel peninsular; finalmente, se planteará un programa para lograr que el posgrado pase a ser de nivel internacional en los próximos tres años, mediante la difusión en las naciones latinoamericanas vecinas y búsqueda de apoyos internacionales para traer estudiantes. Además, el programa de maestría en energías alternativas, que fue aceptado en PNCP en 2008, y comenzó en septiembre de 2008, en el cual participan 5 investigadores de la Unidad de Materiales, y es emergente, con un buen número de estudiantes planea incrementar la captación de estudiantes para consolidarse en maestría y en 2 años mas abrir el programa de doctorado. Un buen número de los estudiantes del posgrado de maestría en energías alternativas realizan su trabajo de investigación en la unidad. Con estos dos posgrados el número de estudiantes de posgrado atendidos por la unidad se espera que rebase los 40 en el año 2009. Además continuaremos apoyando a las universidades locales en la formación de alumnos de licenciatura en las modalidades de servicio social, residencia y tesis de licenciatura.

#### ***Vinculación***

La Unidad de Materiales tiene establecidos convenios que continúan en 2009 con diversas instituciones nacionales como son la UNAM, UAM, CIOA, IMP y esta participando activamente en proyectos de formación de redes y proyectos conjuntos con otras instituciones y Centros CONACYT en las iniciativas de nanocompuestos y bioenergía. Por otra parte se están buscando varios proyectos externos con Universidades con las que tenemos convenios como la Universidad de Akron y de Kent, proyectos conjuntos CIAM y con la comunidad europea, en este sentido se planea incrementar estos contactos y darles un apoyo

decidido. Además, se establecerán en 2009 algunas acciones para determinar las necesidades de PEMEX refinación y extracción, y se intenta establecer proyectos de servicio mediante convenios. En el ámbito local se continuará apoyando a las PYMES mediante servicios de asesoría, caracterización de materiales y desarrollo de pequeños proyectos.

En la parte de financiamiento, la meta es tener un proyecto con financiamiento externo por cada investigador e ingeniero de la Unidad en el año 2009.

Finalmente se trabajará en consolidar el grupo en para que sea líder en el país en las cuatro líneas de investigación que se plantean.

### **CENTRO DE ESTUDIOS DEL AGUA (CEA) UNIDAD, Quintana Roo**

La demanda de análisis de calidad del agua en el estado de Quintana Roo, en particular del sector turístico (hoteles, parques recreativos, etc.), de la industria embotelladora, así como de los tres niveles de gobierno, nos hace plantearnos para el año 2009, que el programa de trabajo del Centro para el Estudio del Agua, tenga tres ejes principales. El primer eje será consolidar la presencia del Laboratorio de Calidad del Agua en la Península de Yucatán., se contempla que éste logrará su acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), con lo cual se convertirá el único laboratorio de análisis de calidad del agua en la Península de Yucatán; por lo tanto dentro del plan 2009, se enfocarán esfuerzos en consolidar los lazos con los que contamos actualmente, como el Parque Xel-Há y el Parque Xcaret, y ampliar estos lazos a otras empresas en el estado de Quintana Roo y Yucatán.

Acoplada a la consolidación del Laboratorio de Calidad del Agua, el desarrollo de la investigación básica relacionada con la caracterización, geoquímica, bacteriológica, geofísica y dispersión de contaminantes de los acuíferos es clave para cumplir con la misión del CEA, puesto que con ello se pretende sentar la línea base que permita, en el mediano y corto plazo, proveer a los tomadores de decisiones y a las autoridades, contar con la información científica y técnica necesaria para la correcta gestión de la explotación y conservación de los acuíferos de la región. Durante el año 2009, estos proyectos estarán enfocados en el centro del estado de Quintana Roo (Playa del Carmen, Akumal, Tulum y Boca Paila), considerando que esta región se ha convertido en el nuevo polo de desarrollo turístico y urbano del estado, lo cual

implica una mayor presión sobre los acuíferos, los cuales, además, cuentan con el sistema de ríos subterráneos más grandes del planeta. Es importante mencionar que el CEA viene desarrollando este tipo de investigación y es la primera vez que una institución de investigación realiza este tipo de proyectos de manera sistemática, por lo cual la contribución al conocimiento, conservación y desarrollo sustentable de la región es de la mayor relevancia.

Debido a la creciente demanda de los gobiernos estatales de la Península de Yucatán, el CEA propone, como segundo eje de desarrollo para el año 2009, inaugurar una nueva línea de investigación en hidrología costera, en la cual la investigación sobre ciguatera y mareas rojas tendrán un lugar preponderante, aprovechando la experiencia de dos de los investigadores de reciente ingreso al CEA.

Finalmente, durante el año 2009, el tercer eje estará enfocado en la creación de la Maestría en Ciencias del Agua, para someter su inscripción al PNP. Este eje no sólo se ha incorporado al programa de trabajo del CEA como parte de su misión en formar recursos humanos de alto nivel, sino que responde a la demanda de programas de postgrado, relacionado con el estudio de agua subterránea, que se tiene en la región.

Diversos sectores, tanto de la iniciativa privada, como de órganos oficiales, se han acercado al CEA preguntando si es posible cursar estudios de postgrado en nuestro centro.

## CUERPOS COLEGIADOS

ÓRGANO DE GOBIERNO

FIGURA JURÍDICA: ASOCIACIÓN CIVIL

	ASAMBLEA GENERAL		CONSEJO DIRECTIVO	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
	PRESIDENCIA		PRESIDENCIA		
1.	CONACYT	1.	CONACYT	Mtro. Juan Carlos Romero Hicks	Dr. José Antonio De la Peña Mena
	SECRETARIO		SECRETARIO		
	CONACYT		CONACYT	MA. Carlos O'Farrill Santibañez / Lic. Federico Aradillas Ponce	
	ASOCIADOS		INTEGRANTES		
2.	Gobierno del Estado de Yucatán	2.	Gobierno del Estado de Yucatán	Lic. Ivonne Ortega Pacheco	Lic. Fidencio Canto Sánchez
3.	SEP	3.	SEP	Dr. Rodolfo A. Tuirán Gutiérrez	Mtra. Guillermina Urbano Vidales
		4.	SHCP	Lic. Gustavo Kubli Albertini	Lic. Francisco Reyes Baños
		5.	SEMARNAT	Dr. Adrián Fernández Braumantz	Dra. Ana Córdova y Vázquez / Biol. Eduardo Peters
4.	UNAM	6.	UNAM	Dr. José Narro Robles	Dr. César Augusto Domínguez Pérez Tejada
5.	CINVESTAV	7.	CINVESTAV	Dr. René Asomoza Palacio	Dr. Marco Antonio Méraz Ríos
6.	SAGARPA	8.	SAGARPA	Dr. Víctor M. Villalobos Arámbula	
7.	INECOL	7.	INECOL	Dr. Miguel Equihua Zamora	
8.	ECOSUR	8.	ECOSUR	Dra. Esperanza Tuñón Pablos	
		9.	A Título Personal	Dr. Alejandro Blanco Labra	
		10.	A Título Personal	Dra. Patricia Dávila Aranda	
9.	Gobierno del Estado de Quintana Roo	11.	Gobierno del Estado de Quintana Roo	Lic. Félix Arturo González Canto	MC. José Antonio Hoy Manzanilla
	ORGANO DE VIGILANCIA				
	Secretaría de la Función Pública		Secretaría de la Función Pública	Lic. Alberto Cifuentes Negrete	Lic. Miguel Bautista Hernández.
	Titular de la Entidad			Dr. Inocencio Higuera Ciapara	
	Director Administrativo y Prosecretario			C.P. Lesvia del C. Chalé Novelo	

## COMISIÓN DICTAMINADORA EXTERNA 2008

**Dr. Octavio Manero Brito**

Investigador titular "C" de tiempo completo  
Departamento de Polímeros  
Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.

**Dra. Rosario Muñoz Clares**

Profesora de carrera titular "C" de tiempo completo  
Departamento de Bioquímica  
Facultad de Química, UNAM.

**Dr. Sergio Guevara Sada**

Investigador Titular "C" de tiempo completo  
Instituto de Ecología, A. C.  
INECOL.

**Dr. Carlos Antonio Rius Alonso**

Profesor titular "B".  
Departamento de Química Orgánica.  
Facultad de Química. UNAM.

**Dra. Patricia Dávila Aranda**

Profesor Titular "A" de tiempo completo.  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales.  
Iztacala, UNAM.

**Dr. Alejandro Blanco**

Investigador Titular "3D" de tiempo completo  
CINVESTAV-Unidad Irapuato

**Dr. Jorge Manuel Vázquez Ramos**

Profesor Titular "C" de tiempo completo  
Facultad de Química. UNAM.



## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

### Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. ( CICY )

Calle 43 No. 130  
Col. Chuburná de Hidalgo  
Mérida, Yucatán  
CP 97200  
[www.cicy.mx](http://www.cicy.mx)

(01-999)

Dr. Inocencio Higuera Ciapara  
Director General

Tel. 942-83-30  
942-83-31  
Fax. 981-3900  
[dirgen@cicy.mx](mailto:dirgen@cicy.mx)

Dr. Pedro Jesús Herrera Franco  
Director Académico

Tel. 942-83-34  
[pherrera@cicy.mx](mailto:pherrera@cicy.mx)

Dr. José Juan Zúñiga Aguilar  
Director de la Unidad de Bioquímica y  
Biología Molecular de Plantas

Tel 942-83-45  
ext. 117  
[dirubq@cicy.mx](mailto:dirubq@cicy.mx)

Dr. Sergio Rubén Peraza Sánchez  
Directora de la Unidad de Biotecnología

Tel 942-83-47  
ext. 115  
[dirbt@cicy.mx](mailto:dirbt@cicy.mx)

Dr. Rafael Durán García  
Director de la Unidad de Recursos Naturales

Tel 942-83-51  
ext. 158  
[zizumbo@cicy.mx](mailto:zizumbo@cicy.mx)

Dr. Manuel de Jesús Aguilar Vega  
Director de la Unidad de Materiales

Tel 942-83-49  
ext. 150  
[dirumat@cicy.mx](mailto:dirumat@cicy.mx)

Lic. Gilma Yolanda Michell  
Subdirectora de Posgrado

942-83-30  
ext. 111  
[gmichell@cicy.mx](mailto:gmichell@cicy.mx)

Dra. Ivón Mercedes Ramírez Morillo  
Coordinador del Posgrado en Ciencias Biológicas  
Unidad de Recursos Naturales

Tel. 942-83-30  
ext. 232  
[ramirez@cicy.mx](mailto:ramirez@cicy.mx)

Dr. Jorge Santamaría  
Coordinador del Posgrado en Ciencias Biológicas  
Unidad de Biotecnología

942-83-30  
ext. 203  
[jorgesm@cicy.mx](mailto:jorgesm@cicy.mx)

Dr. Oscar A. Moreno Valenzuela  
Coordinador del Posgrado en Ciencias Biológicas  
Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas

942-83-30  
ext. 240  
[oamv@cicy.mx](mailto:oamv@cicy.mx)

Dr. Gonzalo Canché Escamilla  
Coordinador del Posgrado de Materiales Poliméricos

942-83-30  
ext. 253  
[gcanche@cicy.mx](mailto:gcanche@cicy.mx)

Dra. Mascha a. Smit  
Coordinadora del Posgrado en Energía Renovable

942-83-30  
ext. 120

C.P. Lesvia del Carmen Chalé Novelo  
Director Administrativo

942-83-30  
ext. 114  
[diradmon@cicy.mx](mailto:diradmon@cicy.mx)

**(CEA Unidad Quintana Roo)**

**(01-998)**

Dr. Mario Rebolledo Vieyra  
Director del Centro para el Estudio del AGUA

Tel. 880-2265,  
211-3008  
[mario@cicy.mx](mailto:mario@cicy.mx)

**Ciudad de México**

**(01-55)**

Frontera No. 129, Despacho 102,  
Col. Roma,  
CP 06700  
México, D. F.

Tel. 5696-85-06  
Fax. 5574-0301