



Bioquímica y Biología  
Molecular de Plantas



Recursos  
Naturales



Biotecnología

# RESUMEN EJECUTIVO

## I REUNIÓN ÓRGANO DE GOBIERNO 23 DE ABRIL DE 2007



## PRESENTACIÓN

Se presenta un resumen de las actividades realizadas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán durante el año 2006, lo que permite hacer un análisis crítico de las tareas sustantivas de la Institución, y a la vez cumplir con la normatividad establecida.

El CICY ocupa una posición significativa en el ámbito de sus especialidades, como se muestra en el presente informe, y de esta forma retribuye a la sociedad, con los resultados de sus proyectos de investigación, tecnologías y recursos humanos altamente capacitados, los recursos que de ella recibe.

Las actividades sustantivas de la institución se realizaron con una planta de investigadores, técnicos y estudiantes en 74 proyectos de investigación con financiamiento institucional. Por los resultados obtenidos en las 16 líneas de investigación que se han venido consolidando en los últimos años se puede apreciar que contribución al conocimiento fundamental, así como también en algunos casos a resolver problemas productivos o de conservación del medio ambiente. Se formaron recursos humanos en las áreas de la bioquímica, la biología molecular, y la biotecnología vegetal, así como los recursos naturales y la ciencia de materiales y estudios sobre geohidrología y calidad del agua.

## I. DIAGNÓSTICO

Las áreas sustantivas del CICY son las Unidades de: Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Biotecnología, Recursos Naturales, Materiales y el Centro para Estudios del Agua (C. E. A.). Los proyectos que se desarrollan cada vez son más multidisciplinarios, implican la colaboración de investigadores de las diferentes áreas del Centro y de otras instituciones nacionales y extranjeras y cada vez tienden más a integrarse en programas de investigación. Esto hace más eficiente tanto el desarrollo de los proyectos como el empleo de los recursos disponibles.

El estado de madurez y la consolidación de los cuadros académicos del CICY siguen mejorando, y cada vez más, sin descuidar la generación de conocimiento, su esfuerzo se dirige hacia proyectos que poseen una perspectiva integral y de mayor capacidad de investigación en la solución de problemas. Los programas de investigación se componen de varios proyectos enfocados alrededor de preguntas básicas y un objetivo central. Estos programas son multidisciplinarios e integran una amplia colaboración interna y externa, nacional e internacional. También se trabaja en líneas de investigación de frontera como es la transducción de señales en plantas, la elucidación de la vía de síntesis de compuestos de importancia comercial, materiales compuestos de matriz polimérica, procesamiento de polímeros y materiales para aplicaciones especializadas. Asimismo, se realizan estudios en las áreas de la biosistemática, la diversidad y evolución de los recursos fitogenéticos, la ecología de especies de plantas, la ecología de comunidades. En la Unidad Quintana Roo (C. E. A.) de reciente creación se realizan estudios sobre calidad de agua y de la geohidrología de la Península de Yucatán.

## INFORME PROGRAMÁTICO PRESUPUESTAL CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2006

El gasto que la entidad realizó durante el ejercicio 2006, se llevó a cabo conforme a las prioridades y líneas de acción establecidas institucionalmente y aprobadas en su oportunidad por el Consejo Directivo del Centro, rigiendo, en todo momento, las disposiciones de productividad, ahorro y transparencia.

### PRESUPUESTO AUTORIZADO ORIGINAL

Con fecha 30 de enero de 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, a través del oficio G000.-002/2006, comunica a la Entidad la asignación presupuestal con recursos fiscales correspondiente al ejercicio 2006, alcanzando un monto de \$118,561.74 miles, integrado por \$114,242.54 miles de recursos fiscales y por \$4,319.20 miles derivado de ventas de servicios e ingresos diversos; de este total, 81.64% corresponde a servicios personales, 16.89% a gastos de operación y 1.47% a gastos de inversión.

Detallando lo anterior, el presupuesto original autorizado para el ejercicio 2006 fue el siguiente:

### PRESUPUESTO AUTORIZADO ORIGINAL (MILES DE PESOS)

	<i>CAPÍTULO</i>	<i>Recursos Fiscales</i>	<i>Recursos por Venta de Servicios e Ingresos Diversos</i>	<i>Presupuesto Total</i>	<i>%</i>
1000	SERVICIOS PERSONALES	95,734.73	1,054.00	96,788.73	81.64%
2000	MAT. Y SUMINISTROS	6,183.08	774.00	6,957.08	5.87%
3000	SERVICIOS GENERALES	10,624.60	1,224.00	11,848.60	9.99%
4000	TRANSFERENCIAS	866.80	349.20	1,216.00	1.03%
	GASTO CORRIENTE	113,409.21	3,401.20	116,810.41	98.53%
5000	BIENES MUEBLES E INMUEBLES	833.33	918.00	1,751.33	1.47%
6000	OBRA PÚBLICA	0.00	0.00	0.00	0.00%
	GASTO DE INVERSIÓN	833.33	918.00	1,751.33	1.47%
	GASTO TOTAL	114,242.54	4,319.20	118,561.74	100.00%

### PRESUPUESTO MODIFICADO AUTORIZADO.

Con fecha 06 de abril de 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, a través del oficio G000-01632006, comunica a la Entidad la ampliación presupuestal con recursos fiscales número 2006-38-90X-20 por concepto de creación de 7 plazas de personal Científico y Tecnológico con vigencia a partir del 1 de enero del año en curso por un importe de \$2,669.20 miles.

Con fecha 03 de julio de 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, a través del oficio G110-241/2006, comunica a la Entidad la transferencia

presupuestal con recursos fiscales número 2006-38-90Q-41 de la partida 4302 a la 4303, a efecto de apoyar a las Unidades de Investigación por un importe de \$350.0 miles.

Con fecha 28 de agosto del 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, a través del oficio G110-315/2006, comunica a la Entidad la ampliación presupuestal con Recursos Fiscales número 2006-38-90Q-57 por concepto de creación de 3 plazas para cumplir con los investigadores repatriados, cátedras patrimoniales y retención de investigadores con vigencia a partir del 01 de enero del 2006, por un importe de \$1,245.00 miles.

Con oficio G-110-326/2006 del 8 de septiembre del 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, envía a la Entidad dos afectaciones presupuestales que con los números 2006-38-90X62 por un importe de \$611.50 miles y 2006-38-90X-63 por \$2,478.80 miles que corresponden a la ampliación presupuestal de recursos fiscales para la promoción de 18 plazas y la política salarial al personal administrativo y de apoyo con vigencia a partir del 01 de marzo y del 01 de enero del año 2006, respectivamente.

Con oficio G1110-365/2006 del 27 de octubre del 2006, la Dirección Adjunta de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación, envió las afectaciones presupuestales No. 2006-38-90X-95, por un importe de \$835.67 miles y 2006-38-90X-96 por un importe de \$62.25 miles como complemento de la ampliación presupuestal de recursos fiscales de la política salarial al personal administrativo y de apoyo así como al científico y tecnológico, con vigencia a partir del 01 de enero del 2006.

Con oficio DA528/06 el Centro solicito la transferencia presupuestal con recursos fiscales de la partida 4302 a la 4303, a efecto de apoyar a las Unidades de Investigación por un importe de \$500.0 miles. Misma que fue autorizada de acuerdo con el oficio G110-346/2006 y transferencia presupuestal 2006-38-91Q-80.

Lo anterior, genera un presupuesto modificado autorizado que se detalla a continuación:

**PRESUPUESTO MODIFICADO AUTORIZADO**  
(MILES DE PESOS)

	<i>CAPÍTULO</i>	<i>Recursos Fiscales</i>	<i>Recursos por Venta de Servicios e Ingresos Diversos</i>	<i>Presupuesto Total</i>	<i>%</i>
1000	SERVICIOS PERSONALES	103,637.85	1,054.00	104,691.85	82.78%
2000	MAT. Y SUMINISTROS	5,333.07	774.00	6,107.08	4.83%
3000	SERVICIOS GENERALES	11,474.60	1,224.00	12,698.60	10.04%
4000	TRANSFERENCIAS	866.80	349.20	1,216.00	0.96%
	GASTO CORRIENTE	121,312.33	3,401.20	124,713.53	98.61%
50 00	BIENES MUEBLES E INMUEBLES	833.33	918.00	1,751.33	1.39%
6000	OBRA PÚBLICA	0.00	0.00	0.00	0.0%
	GASTO DE INVERSIÓN	833.33	918.00	1,751.33	1.39%
	<b>GASTO TOTAL</b>	<b>122,145.66</b>	<b>4,319.20</b>	<b>126,464.86</b>	<b>100.00%</b>

## PRESUPUESTO RECIBIDO

Al cierre del ejercicio 2006, el Centro obtuvo ingresos líquidos totales por \$146,825.18 miles, de los cuales \$122,145.66 miles (83.19%) provinieron de la Federación y \$24,679.52 miles (16.81%) de otras fuentes, integrados de la siguiente manera: \$3,377.33 miles por venta de bienes y servicios (2.31%) y \$21,302.19 miles provenientes del CONACYT y Externos (14.50%). Cabe mencionar que los ingresos recibidos por Recursos CONACYT y Externos corresponden a ingresos por proyectos y apoyos puntuales recibidos para Infraestructura.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

### PRESUPUESTO RECIBIDO

(MILES DE PESOS)

<i>Concepto</i>	<i>Recursos Fiscales</i>	<i>Recursos por Venta de Servicios e Ingresos Diversos</i>	<i>Recursos CONACYT y Externos (1)</i>	<i>Total</i>
SERVICIOS PERSONALES	103,637.85	1,080.00	1,670.00	106,387.85
GASTOS DE OPERACIÓN	16,807.68	1,210.00	6,835.30	24,852.98
BECAS	866.80	195.33	1,274.13	2,336.26
GASTO DE INVERSIÓN	833.33	892.00	11,522.76	13,248.09
<b>TOTAL</b>	<b>122,145.66</b>	<b>3,377.33</b>	<b>21,302.19</b>	<b>146,825.18</b>

(1) El importe recibido se integra por \$18,354.06 miles de CONACYT y \$2,948.13 de Terceros.

## PRESUPUESTO EJERCIDO

Durante el ejercicio 2006, se ejercieron recursos por un monto de \$143,703.35 miles, cuyo origen es el siguiente: recursos fiscales por \$120,254.90 miles (83.68%) y otros recursos por \$23,448.45 miles (16.32%); éstos últimos integrados por venta de servicios e ingresos diversos por \$2,915.56 miles (2.02%) y \$20,532.89 miles (14.30%) de recursos CONACYT Y Externos

Del total ejercido, se aplicaron \$104,435.0 miles al pago de servicios personales (72.68%), \$24,622.48 miles al gasto de operación (17.13%), \$2,119.54 miles para pago de becas (1.47% ) y \$12,526.33 miles al gasto de inversión (8.72%), de la siguiente manera:

**PRESUPUESTO EJERCIDO  
(MILES DE PESOS)**

<i>Concepto</i>	<i>Recursos Fiscales</i>	<i>Recursos por Venta de Bienes Servicios e Ingresos Diversos</i>	<i>Recursos Conacyt Y EXTERNOS (1)</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
SERVICIOS PERSONALES	101,794.80	1,079.79	1,560.41	104,435.00	72.68%
GASTO DE OPERACIÓN	16,760.86	1,162.41	6,699.21	24,622.48	17.13%
BECAS	866.70	87.06	1,165.78	2,119.54	1.47%
GASTO DE INVERSIÓN	832.54	586.30	11,107.49	12,526.33	8.72%
<b>TOTAL</b>	<b>120,254.90</b>	<b>2,915.56</b>	<b>20,532.89</b>	<b>143,703.35</b>	<b>100.00%</b>

(1) El importe Ejercido se integra por \$17,105.29 miles de CONACYT y \$3,427.60 de Terceros.

**GASTO DE INVERSIÓN**

**Capítulo 5000**

Al cierre del ejercicio, los recursos recibidos del Gobierno Federal para adquisición de equipo fueron ejercidos en un 99.99 por ciento y el importe reintegrado de \$0.78 miles a la Tesorería de la Federación surgió por diferencias en los precios del equipo por tipos de cambio. Del presupuesto total autorizado por \$833.33 miles, el 98 % corresponde a las áreas sustantivas y la diferencia a inversión en equipo institucional.

El importe ejercido del capítulo 5000, se dividió en adquisición de mobiliario y equipo de administración (10.41%), maquinaria y bienes informáticos (81.92%) y Herramientas y Equipo de laboratorio (7.67%).

**Capítulo 6000**

Durante el ejercicio 2006, no se recibieron recursos del Gobierno Federal para obra pública.

**VARIACIONES EN EL EJERCICIO DEL GASTO**

La variación que presenta el capítulo 1000 Servicios Personales por un importe de \$1,843.01 miles, deriva principalmente de recursos destinados para pagos de Seguridad Social (IMSS, SAR E INFONAVIT), originados en la creación de nuevas plazas que serán ocupadas por personal que se incorporará gradualmente a la Institución, así como por Investigadores que disfrutaban de un apoyo económico bajo la modalidad de Repatriación.

Respecto al subejercicio de los capítulos 2000 y 3000 de Materiales y Suministros y Servicios Generales, por un importe de \$46.81 miles, se derivó principalmente por la cancelación de solicitudes de compra en virtud de que el tiempo de entrega del material o servicio excedía al cierre del ejercicio 2006. El gasto programado por estos capítulos fue ejercido en un 99.72%

El subejercicio que se presentó en el capítulo 4000 Subsidios del Gobierno Federal, no se considera relevante por su importe de \$0.06. Por lo anterior se puede considerar como ejercido casi el 100% de este capítulo.

El importe a que se refieren a el capítulo 5000 gasto de inversión, tal y como se menciona en el apartado anterior, fue ejercido en un 99.90 por ciento con respecto al monto programado en el ejercicio, por las causas que igualmente fueron explicadas en el apartado anterior.

### **PROYECTO ESTRATEGICO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA**

En atención a la convocatoria para la presentación de proyectos estratégicos para el fortalecimiento de la infraestructura de Centros de Investigación (CPI'S) 2006, publicada el 23 de mayo del 2006, el Centro presentó un proyecto denominado "Formación de capital humano de alto nivel orientado hacia el desarrollo sustentable", que se sometió al proceso de evaluación correspondiente, mismo que le fue autorizado un importe de \$11,004.70 miles de acuerdo con el comunicado del 6 de junio del 2006 a través del oficio Ref. G000/170/06.

Durante el ejercicio el Centro recibió un importe de \$10,722.76 miles, ejerció \$10,152.07 y comprometió \$549.75 miles, quedando por recibir en el ejercicio 2007, y ya ha recibido, \$281.94 para terminar de ejercer en el capítulo 5000 gasto de inversión y 6000 obra pública.

El importe que se recibió para apoyo a este proyecto fue ejercido en la adquisición de mobiliario, equipo de administración, equipo educacional, maquinaria y equipo eléctrico, bienes informáticos, vehículos y equipo de laboratorio y en gasto de obra pública.

### **INFORMACIÓN DE PROYECTOS CON RECURSOS EXTERNOS, EJERCICIO 2006.**

Al cierre de 2006, se encontraban vigentes 101 proyectos de investigación, de los cuales 42 fueron aprobados en ese ejercicio. Los proyectos vigentes ascendían a la cantidad de \$56,100.46 miles y los aprobados en ese ejercicio sumaban un importe de \$27,394.14 miles; asimismo, al cierre del mismo se habían recibido \$19,740.31. Cabe mencionar que la diferencia de ingresos que aún no se había recibido, provenía principalmente de proyectos autorizados o vigentes que están sujetos a calendarios de ejecución y que estos varían de acuerdo con los convenios firmados, mismos que pueden ser mayores a un ejercicio presupuestal. Estos proyectos, vigentes y autorizados surgen de apoyos CONACYT divididos en fondos mixtos, sectoriales y proyectos especiales, apoyos de fundaciones, organismos internacionales y otras instituciones que otorgan fondos de investigación al Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C.

La información mencionada se observa en el cuadro siguiente:



<i>Concepto</i>	<i>Montos aprobados 2006</i>	<i>Montos Vigentes 2006 (1)</i>	<i>Montos Recibidos 2006</i>
FONDOS MIXTOS	3,184.37	6,353.38	2,428.66
FONDOS SECTORIALES	8,067.40	22,388.64	3,551.30
FONDOS ESPECIALES	14,003.30	19,180.30	10,812.76
FUNDACIONES	479.50	2,330.45	585.57
ORGANISMOS INTERNACIONALES	354.0	2,685.42	1,358.50
OTROS	1,305.57	3,162.27	1,003.52
TOTALES	27,394.14	56,100.46	19,740.31

(1) Saldo de proyectos aprobados en ejercicios anteriores más los aprobados en el 2006.

## II. INFRAESTRUCTURA HUMANA Y MATERIAL

### PERSONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Durante el año enero-diciembre 2006 que se reporta, el personal científico y tecnológico del CICY estuvo integrado por 256 personas, de las cuales 64 son Profesores-Investigadores, 16 Ingenieros y 110 Técnicos Académicos; el resto lo constituyó personal de apoyo y administrativo. Cabe mencionar que se incorporaron a nuestra plantilla 9 Profesores-Investigadores, 3 en la Unidad de Materiales, 3 en la Unidad de Biotecnología y 3 en el Centro para Estudios del Agua (CEA). Asimismo, 2 Técnicos Académicos cambiaron de categoría durante el año y 6 causaron baja por diversos motivos. Al 31 de diciembre también laboraban en el Centro otros 19 trabajadores bajo el régimen de honorarios y 13 como personal eventual en proyectos de investigación.

Durante el periodo que se reporta el personal académico de la Institución tuvo oportunidad de solicitar su promoción durante el mes de febrero. 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 37 Profesores Investigadores Titulares y 27 Asociados.

### III. 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 Enero-Diciembre 2006 se publicaron 44 artículos en revistas arbitradas internacionales, 9 en revistas arbitradas nacionales, 15 son de divulgación, 15 capítulos de libros internacionales y 2 libros de investigación, así como también 1 libro de divulgación y 2 capítulos de libro de divulgación. Actualmente se encuentran en prensa 4 capítulos de libro y 1 libro de investigación. Además en este momento se han aceptado para su publicación



30 artículos, 28 en revistas internacionales y 2 en revista nacional. Estos indicadores permitieron que el Centro cumpliera con los indicadores comprometidos en el Convenio de Desempeño.

Los artículos publicados durante el año 2006 fueron realizados por 43 de los Profesores-Investigadores de la Institución. Los aceptados fueron realizados por 24 Profesores-Investigadores. Esta cifra se eleva considerablemente si se toman en cuenta los artículos sometidos a evaluación, es decir más del 90% de los investigadores está contribuyendo en esta importante actividad institucional. Aquellos Profesores-Investigadores que no aparecen en las publicaciones son aquellos que se han incorporado más recientemente al Centro y por lo tanto se encuentran en una etapa de inicio y/o consolidación de sus proyectos de investigación.

#### IV. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

##### Alumnos Externos Atendidos

El Consejo de Asuntos de Estudiantes (CADE) atendió durante este año a un total de 396 estudiantes como sigue: 60 en entrenamiento; 69 en servicio social; 98 en prácticas profesionales, y 133 a tesis de licenciatura. Asimismo, se atendieron 25 de maestría y 8 de doctorado de posgrados externos.

ALUMNOS ATENDIDOS EN CADE  
ENERO- DICIEMBRE 2006

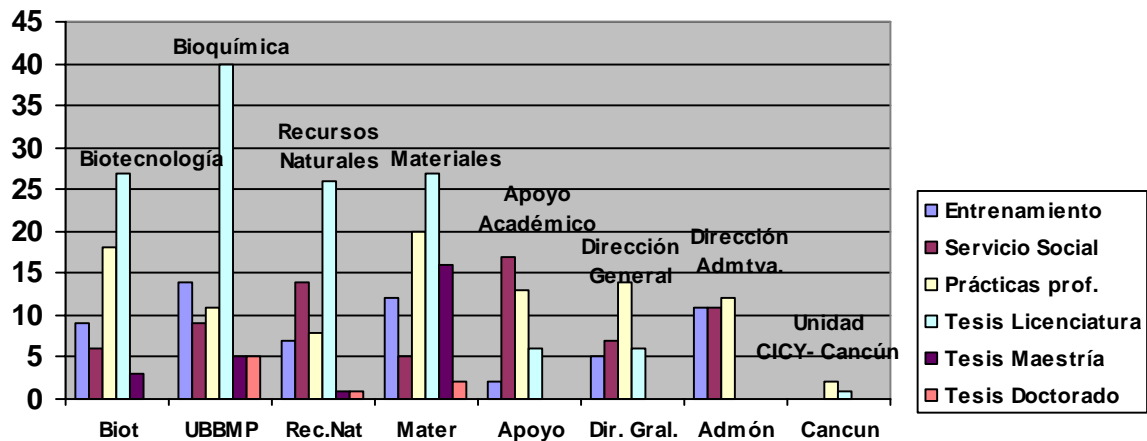
Unidad	Verano Científico	Entrenamiento	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Tesis Licenciatura	Maestría Externa	Doctorado Externo	Total
Biología	--	9	6	18	27	3	--	63
Bioquímica y Biología Molecular	--	14	9	11	40	5	5	84
Recursos Naturales	3	7	14	8	26	1	1	60
Materiales	--	12	5	20	27	16	2	82
Apoyo Académico	--	2	17	13	6	--	--	38
Dirección General	--	5	7	14	6	--	--	32
Dirección Administrativa	--	11	11	12		--	--	34
Unidad Cancún	--	--	--	2	1	---	--	3
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>98</b>	<b>133</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>396</b>

Del total referido del cuadro anterior se graduaron 38 estudiantes de licenciatura, 32 con tesis y 6 con Memorias de Práctica Profesional. Adicionalmente, se reportaron 5 graduados de maestría externa y 2 de doctorado externo.

También se registraron 7 bajas prematuras de tesistas de licenciatura, 3 de maestría externa, 1 de servicio social, y 2 de entrenamiento.

En la Figura 1 se muestra la distribución de categorías de estudiantes por Unidad.

Figura 1. Distribución de estudiantes del CADE por unidad y por categoría



#### MATRÍCULA DE ESTUDIANTES DE POSGRADO DEL CICY

##### Programa de Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas

ALUMNOS POR PROGRAMA					
OPCION	MAESTRIA	MAESTRIA NUEVO INGRESO (Admitidos en Feb y Ago 2006)	DOCTORADO	DOCTORADO NUEVO INGRESO (Admitidos en Feb y Ago 2006)	Total
ECOLOGIA, SISTEMATICA Y EVOLUCION	5	3	11	3	22
BIOTECNOLOGIA	8		17	3	28
BIOLOGIA EXPERIMENTAL	8	7	21	7	43
Total	21	10	49	13	93

Graduados del Programa	
8 de la Maestría	4 del Doctorado

Bajas de Programa: 3 del Doctorado

### Cursos impartidos

Este año la oferta de este Programa de Posgrado incluyó 10 cursos obligatorios, y 12 optativos, todos ellos coordinados por profesores de la Planta Académica del CICY.

### Otras actividades

Se coordinó la realización de 127 exámenes tutorales con la participación de 41 profesores internos y 47 sinodales externos en total.

Adicionalmente se llevaron a cabo 14 exámenes predoctorales con la participación de 28 profesores invitados.

Finalmente, cabe mencionar que durante este año se expidieron por la Dirección General de Profesiones las primeras cédulas profesionales de este Posgrado (una de Maestría y una de Doctorado).

### Programa de Posgrado en Materiales Poliméricos

ALUMNOS POR PROGRAMA				
MAESTRIA	MAESTRIA NUEVO INGRESO ( Admisión Ago 2006)	DOCTORADO	DOCTORADO NUEVO INGRESO ( Admisión Ago 2006)	Total
16	1	11	1	29
16	1	11	1	29

#### Graduados del Programa: 8 de Maestría

Cabe mencionar que en este Programa de Posgrado no se abrieron admisiones en el primer semestre del 2006.

### Cursos impartidos

El Programa de Materiales Poliméricos ofreció un total de 13 cursos, 6 de ellos obligatorios y los 7 restantes, optativos. Todos fueron coordinados por profesores de la Planta Académica del CICY.

### Otras actividades

Se coordinó la realización de 8 exámenes tutorales con la participación de 12 profesores internos y 9 sinodales externos en total.

Adicionalmente se llevaron a cabo 2 exámenes predoctorales con la participación de 2 profesores invitados.

### TOTAL DE GRADUADOS (licenciaturas, posgrado CICY y posgrado externo)

A continuación se presenta el resumen de los productos del 2006

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS GRADUADOS ENERO- DICIEMBRE 2006			
Licenciatura*	Posgrado Externo	Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas	Posgrado en Materiales Poliméricos
32 ( tesis) 6 ( memorias)	Maestría 5 Doctorado 2	Maestría 8 Doctorado 4	Maestría 8

\*Los estudiantes a nivel licenciatura realizan su 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.

PROGRAMA DE EDUCACION CONTINUA

En el Programa de Educación Continua se ofrecieron 5 cursos, contándose a un total de 23 alumnos:

NOMBRE CURSO	UNIDAD	COORDINADOR
Las Plantas vasculares y su microambiente	Unidad de Recursos Naturales	Dr. José Luis Andrade
Taller de redacción Básica	Dir General	Lic. Gabriela Herrera M.
Taller de redacción Básica para la ciencia	Dir General	Lic. Gabriela Herrera M.
Curso teórico práctico del uso de cromatógrafos	UBBMP	M.C. Rosa María Galáz
Curso básico de microscopía electrónica de barrido	Dirección Académica	Dra. Ma. Goreti Campos

CONFERENCISTAS Y PROFESORES INVITADOS

PROFESORES INVITADOS	PROFESORES INVITADOS A EXÁMENES DE GRADO	PROFESORES INVITADOS A EXÁMENES PREDOCTORALES	PROFESORES INVITADOS A EXÁMENES TUTORIALES
29	25	26	56

V. VINCULACIÓN

El nivel de vinculación que mantiene el Centro va desde la impartición de clases en diversas instituciones de la región y de México, la colaboración en proyectos básicos entre investigadores de diversas instituciones, tanto nacionales como extranjeras, hasta el desarrollo de proyectos en la industria.

Durante el año que se reporta también se firmaron 22 nuevos convenios de colaboración con diversas organizaciones, tanto nacionales como internacionales. A la fecha, los investigadores del Centro lograron financiamiento para 15 nuevos proyectos de investigación de los cuales 4 provienen de Fondos Internacionales, 9 de Agencias Gubernamentales 1 de una Agencia Privada y 1 de la Convocatoria Sectorial de Ciencia Básica. También se aprobaron 9 proyectos de la Convocatoria de Ciencia Básica 2005. En el Programa de Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación se aprobaron 9 propuestas, en el Programa de Apoyo a la Formación de Doctores se aprobaron 29 propuestas. También se obtuvo la aprobación de 2 proyectos de

Cooperación Internacional Bilateral y una propuesta para la preparación de un megaproyecto. Del Programa de Apoyo Complementario para la Consolidación institucional de Grupos de Investigación se recibió apoyo para la Repatriación de 5 investigadores y para 2 Estancias Posdoctorales.

## VI. DIFUSIÓN

La difusión de las actividades y del conocimiento generado a través de la investigación que se realiza 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.

## RESULTADOS

### PRODUCTIVIDAD ACADEMICA

#### ACUMULADO DE PRODUCTOS ENERO - DICIEMBRE 2006

<i>PUBLICACIONES CIENTÍFICAS</i>	<i>2006</i>
TRABAJOS PUBLICADOS	230
Revistas internacionales arbitradas	44
Revistas nacionales arbitradas	9
Libros de Investigación	2
Capítulos de libros internacionales	15
Capítulos de libros nacionales	2
Memorias en extenso de congresos internacionales	40
Memorias en extenso de congresos nacionales	78
Informes técnicos	19
Patentes en Trámite	2
Artículos Nacionales de Divulgación	15
Libros de Divulgación Nacional	1
Capítulos de Libro de Divulgación	2
Otras Publicaciones	1
TRABAJOS ACEPTADOS	35
Revistas internacionales arbitradas	28
Revistas nacionales arbitradas	2
Capítulos de libros internacionales	1
Capítulos de libros nacionales	1
Capítulos de libro de divulgación	2
Libros de investigación	1
PRESENTACIONES EN CONGRESO	187
Internacionales	73
Nacionales	114

<i>PUBLICACIONES CIENTÍFICAS</i>	<i>2006</i>
TESIS TERMINADAS (GRADUADOS)	65
Doctorado	6
Maestría	21
Licenciatura	38
TESIS EN PROCESO	234
Doctorado	82
Maestría	63
Licenciatura	89
CURSOS IMPARTIDOS	111
Doctorado	37
Maestría	37
Licenciatura	13
Educación continua	5
Cursos Especiales	7
Para el personal	6
Otros	6
MEMBRESÍA EN EL SNI	54
Nivel III	4
Nivel II	5
Nivel I	36
Candidatos	9
EVENTOS DE DIFUSIÓN	225
Conferencias internacionales	6
Conferencias nacionales	42
Organización de eventos	24
Seminarios Institucionales	98
Asistencia A Cursos Y Entrenamiento Técnico	55

A continuación se presentan los indicadores de gestión alcanzados y una comparación con los programados para el año Enero-Diciembre 2006. Es conveniente señalar que aún cuando el total de Profesores-Investigadores que se alcanzó hasta el mes de Diciembre del presente año es de 64, cinco de ellos fueron contratados en el transcurso del presente semestre. Estos Profesores-Investigadores se encuentran en una etapa de instalación y su contribución real a los indicadores del Centro es todavía nula, Por lo tanto la productividad mostrada es en realidad la contribución de 59 Profesores Investigadores

### COMPARACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

INDICADORES	FORMULA	Enero – Diciembre 2006		
		Programado	Alcanzado	Variación Porcentual
MEMBRESÍAS EN EL SNI	$\frac{\text{No. de miembros Investigadores}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	55/67= 0.82	54/64= 0.84	+2.89 %
PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO EXTERNO** (b)	$\frac{\text{No. de Proy. Financiados Investigadores}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	90/67= 1.34	101/64= 1.57	+18.18%
NO. DE ALUMNOS ATENDIDOS *(a)	$\frac{\text{No. de Alumnos atendidos Investigadores}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	460/67= 6.86	518/64= 8.09	+17.9%
INVESTIGADORES CON DOCTORADO	$\frac{\text{No. Investigadores con Doctorado}}{\text{No. Investigadores}}$	67/67= 1.00	64/64= 1.00	0
NO. DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	$\frac{\text{No. de Proyectos de Investigación Investigadores}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	72/67= 1.07	74/64= 1.15	+7.47%
INVESTIGADORES QUE PARTICIPAN EN DOCENCIA	$\frac{\text{No. Investigadores que participan en Docencia}}{\text{No. de Invest}}$	58/67= 0.86	58/64= 0.90	+5.37%
NO. DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (****)	$\frac{\text{No. de Publicaciones Investigadores}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	55/67= 0.82	53/64= 0.83	+0.9%
NO. SERVICIOS DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA	$\frac{\text{No. de Empresas e Instituciones No. de Unidades de Investigación y Vinculación}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	80/8= 10.0	147/8= 18.37	+83.7%

\*(a) Incluye estudiantes atendidos de licenciatura, Servicio Social, entrenamiento, prácticas, etc.

\*\* (b) Incluye todos los financiamientos externos

\*\*\*\* Incluye el total de las publicaciones en revistas con arbitraje

### Indicadores Propuestos

INDICADORES	FORMULA	Enero – Diciembre 2006		
		Programado	Alcanzado	Variación Porcentual
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESTRATÉGICOS	$\frac{\text{No. Proy. Estr. No. Unidades Investigación}}{\text{No. de miembros Investigadores}}$	5/5 1.00	3/5= 0.6	-40%
ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS	$\frac{\text{No. Alumnos-Posgrado Atendidos}}{\text{No. Investigadores}}$	151/67 2.25	155/64 2.42	+7.63%

## VII. SUPERACIÓN ACADÉMICA

El CICY ha hecho, desde su fundación, un importante esfuerzo para la formación de sus cuadros académicos y administrativos. Este esfuerzo ha rendido importantes frutos durante el año 2006 de los 64 investigadores del Centro 64 ya tienen el grado de doctor. Del personal académico 54 miembros pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Durante el año 2006, un investigador inicio su año sabático y otro investigador continúa vigente en su período sabático. También se participa activamente en diferentes comisiones tanto en la región como en el ámbito nacional.



## 1. CALIDAD Y SUPERACIÓN ACADÉMICA

### 1.1. MEMBRESÍA EN EL S N I

SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES					
Membresía Enero – Diciembre 2006					
Unidad / Nombre	Categoría	Nivel III	Nivel II	Nivel I	Candidato
<b>DIRECCIÓN GENERAL</b>					
1	Dr. Alfonso Larqué S.	Inv. Tit. C	III		
<b>UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR E PLANTAS</b>					
1	Dr. Víctor M. Loyola Vargas.	Inv. Tit. C	III		
2	Dra. Soledad M. T. Hernández S.	Inv. Tit. C	III		
3	Dr. Felipe Augusto Vázquez F.			I	
4	Dra. Nancy Santana Buzzy			I	
5	Dr. Ignacio Rodrigo Islas F.			I	
6	Dra. María de L. Miranda Ham			I	
7	Dr. Oscar A. Moreno Valenzuela			I	
8	Dr. Enrique Castaño de la Serna			I	
9	Dr. Manuel Martínez Estévez			I	
10	Dr. José Luis Zúñiga Aguilar			I	
11	Dra. Renata Rivera Madrid			I	
12	Dra. Ileana de la C. Echevarría Machado			I	
<b>UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA</b>					
1	Dr. Carlos M. Oropeza Salín			II	
2	Dr. Luis Manuel Peña Rodríguez			II	
3	Dr. Manuel Luis Robert Díaz			II	
4	Dr. Jorge M. Santamaría F.			II	
5	Dr. Luis Sáenz Carbonell				I
6	Dr. Luis C. Rodríguez Zapata				I
7	Dr. Andrew Jame kay.				I
8	Dra. María Marcela Gamboa Angulo				I
9	Dra. Blondy B. Canto Canché				I

10	Dr. Sergio Peraza Sánchez				I	
11	Dr. Lorenzo F. Sánchez Teyer				I	
12	Dra. Ingrid A O'Connor Sánchez					C
13	Dra. Rocío de L. Borges Argález					C
<b>UNIDAD RECURSOS NATURALES</b>						
1	Dr. Daniel Zizumbo Villarreal				I	
2	Dr. José Luis Andrade Torres				I	
3	Dra. Silvia P. Colunga García-M.				I	
4	Dr. Germán Carnevali F.				I	
5	Dr. Rafael Durán García				I	
6	Dra. Ivón M. Ramírez Morillo				I	
7	Dr. Roger Orellana Lanza				I	
8	Dra. Patricia Delgado V.					C
9	Dr. Jorge A. Argález Sosa					C
10	Dr. Julián J. Granados Castellanos					C
11	Dr. Javier O. Mijangos Cortés					C
<b>UNIDAD DE MATERIALES</b>						
1	Dr. Pedro Jesús Herrera Franco		III			
2	Dr. Manuel de J. Aguilar Vega			II		
3	Dr. Gonzalo Canché Escamilla				I	
4	Dr. Pedro Iván González Chí				I	
5	Dr. Juan Valerio Cauch R.				I	
6	Dr. Volodimir Zozulya				I	
7	Dr. Alex Valadex González				I	
8	Dr. Fernando Hernández Sánchez				I	
9	Dr. Ricardo H. Cruz Estrada				I	
10	Dra. Mascha Afra Smit				I	
11	Dr. Manuel Cervantes Uc				I	
12	Dra. Liliana Alzate Gaviria					C
13	Dr. Luis Felipe Barahona Pérez (Ingeniero)					C

CENTRO PARA EL ESTUDIO DEL AGUA-UNIDAD QUINTANA ROO						
1	Dr. Mario Rebolledo Vieyra				I	
2	Dra. Laura M. Hernández T.				I	
3	Dra. Guadalupe Velázquez O.					C
AREA DE SERVICIOS						
1	Dra. Daisy de la Caridad Pérez Brito (Ingeniero)				I	

### VIII. DIRECCIÓN ACADÉMICA.

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 período.

#### DEPARTAMENTO DE CÓMPUTO

La institución realizó un esfuerzo importante en la consolidación de las tecnologías de información y telecomunicaciones. Una buena parte del equipamiento está protegido con la adquisición de equipos con sistema de energía interrumpible con regulador electrónico de voltaje integrado. También se obtuvieron las refacciones necesarias para la actualización del parque de computadoras viables de actualizar.

Como un proyecto especial, se está consolidando la automatización de los procesos administrativos. Nuestro personal ha desarrollado software con base en las normas de calidad de la ingeniería de software. El servicio de videoconferencias cuenta con infraestructura para atender a mayor número de usuarios, así como nuevas herramientas tecnológicas que ofrecen más funcionalidades tales como la pizarra virtual.

Un logro importante de resaltar, es la consolidación del Laboratorio de Cómputo Académico que ofrecerá servicios a los estudiantes las 24 horas del día. Con esta infraestructura los estudiantes de los programas de postgrado del Centro podrán hacer uso de software académico tales como: simulaciones, análisis de muestras, biblioteca virtual, entre otras aplicaciones para el desarrollo de sus estudios e investigaciones,.

#### Equipamiento

Distribución de computadoras por uso

USO	CANTIDAD
PERSONALES	306
CONECTADAS A EQUIPO	61

SERVIDORES	8
USO COMÚN	67
PRESENTACIONES	9
FUERA DE SERVICIO	57
TOTAL	508

#### Distribución de Impresoras por tipo de impresión

TIPO IMPRESOR	CANTIDAD
PUNTOS	10
INYECCIÓN DE TINTA	60
PLOTTER	3
MULTI-FUNCIONAL	19
LÁSER	96
ETIQUETAS	1
FUERA DE SERVICIO	35
TOTAL	224

Como resultado del diagnóstico de obsolescencia concluido en el mes de agosto, se obtuvo que es necesario el incremento de capacidades de 212 computadoras para mantenerlas en condiciones adecuadas de funcionamiento de los programas y sistemas que operan en las mismas. Asimismo, se determinó que 100 computadoras requieren reemplazo por estar obsoletas, ya que la actualización no resulta viable, tanto por costo o porque las piezas necesarias ya no están disponibles en el mercado. El adquirir componentes para su ensamblaje va en contra del rendimiento del equipo, el cual ofrece un menor tiempo de vida que los ensamblados por fabricantes de marca, además de que estos ofrecen garantía de todo el equipo por tiempos bien definidos a diferencia de la garantía que ofrecen por cada una de las partes los fabricantes.

#### Redes y telecomunicaciones

	CICY	CEA
VELOCIDAD	10/100 MBPS	100 MBPS
NODOS	637	26
CONCENTRADORES	6	0
SWITCH´S	20	2
PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICO	2	0
ENLACE EXTERNO	INTERNET COMERCIAL / I2 VPN COMPARTIDO. 2 MBPS	INTERNET COMERCIAL. 512 KBPS

A fin de mejorar el desempeño de las aplicaciones que se están utilizando en nuestra red de datos requiere del reemplazo del equipo obsoleto, para ello será necesaria la sustitución de los 6 concentradores por conmutadores, lo que permitirá un mejor desempeño de la red interna.

Así también, el Centro cuenta con un equipo para videoconferencias marca Tandberg y cuatro teléfonos IP que funcionan en Internet 2.

## **Soporte Técnico**

Los servicios informáticos en el área de soporte involucran:

- Mantenimiento preventivo y correctivo
- Instalación de componentes, accesorios y equipo periférico
- Instalación de software, diagnósticos y asesorías.

En éste período se recibieron y atendieron 752 solicitudes en forma electrónica, adicionales a las recibidas vía telefónica.

También se llevó a cabo el Programa Anual de Mantenimiento Preventivo en Equipo de Cómputo que concluyó en el mes de septiembre. Las tareas involucradas en el programa, se llevaron a cabo en el 99% de los equipos, esto es, un total de 452 computadoras incluyendo sus accesorios y dispositivos periféricos. No se aplicó el programa en la totalidad del equipo, debido a la falta de disponibilidad de los mismos.

Las actividades correspondientes al Programa de Mantenimiento Preventivo en Equipo de Cómputo consistió en:

- Limpieza interna y externa del equipo de cómputo
- Mantenimiento de los sistemas instalados, tales como actualizaciones de seguridad de MS Windows y de MS Office
- Eliminación de archivos temporales de Internet y de Windows;
- La recopilación de información para la actualización del inventario de equipo de cómputo; y
- Verificación de que el sistema cuente con las herramientas de seguridad necesarias, tales como el programa antivirus actualizado y el cliente de firewall debidamente instalado, configuración de puertos de entrada y salida, anti-espías, entre otros.

## **Desarrollo de Software**

### **Sistema de Recursos Humanos**

El desarrollo del proyecto se concluyó en el primer trimestre del presente año. Al segundo trimestre y como resultado de la operación del sistema, se llevaron a cabo tareas de mantenimiento.

### **Sistemas de Adecuación presupuestal**

El sistema denominado Adecuación Presupuestal, comprende el registro y emisión de informes que permitan al área de Recursos Financieros dar seguimiento al gasto por proyecto y clasificador por objeto del gasto, este último emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Al 6 de abril se concluyeron el 100% de las pruebas del sistema y se encuentra en operación en el área usuaria. Asimismo, se encuentra en fase de prueba para los responsables de proyectos, la consulta en línea, vía Web, de estados de cuenta.

### **Sistema de Control Presupuestal**

Al término del 2006, se concluyó la construcción del sistema y su validación. El sistema de control presupuestal quedó conformado por diversos módulos, entre los que se encuentran el mantenimiento a catálogos, registro y distribución de presupuesto, registro y administración de

solicitudes, informes de seguimiento al gasto y administración de acceso al mismo. Al igual que el sistema de Adecuación Presupuestal, posee un módulo para la consulta en línea de estados de cuenta, vía web, por parte de los responsables de proyectos.

El avance global del proyecto es de 100%. Las tareas de mantenimiento se llevarán a cabo a partir de la implantación durante el siguiente ejercicio.

## Redes

### Red Interna de Datos

Se realizó el programa de mantenimiento preventivo de la red de datos, el cual contempló el levantamiento de los requerimientos, solicitud y análisis de presupuestos, supervisión y documentación de los requerimientos identificados. Así, se supervisaron las tareas de limpieza de los 8 site's existentes en el CICY. Se llevó a cabo la identificación de todos los servicios de red de datos y, se supervisaron las tareas de mantenimiento en ductos exteriores, tales como aplicación de resanes y pintura.

Durante el segundo semestre, se llevó a cabo la instalación del cableado estructurado del Laboratorio de Servicios de Cómputo, el cual considera 26 nodos de red con categoría 6, con un enlace vertical de fibra óptica, un switch 3Com 4400 de 24 puertos, un UPS con regulador integrado de 40 KVA.

Se realizó el enlace de fibra óptica del equipo central a la sala de videoconferencias, con el propósito de mejorar la transmisión de las mismas.

Se ha continuado con la actualización de los directorios en el Dial-Peer tipo VoIP para su utilización en la red de telefonía IP de los Centros Públicos CONACyT.

### Administración de Servidores

	CANTIDAD
CUENTAS DE ACCESO	796
BUZONES DE CORREO	550

SISTEMAS ADMINISTRADOS	FUNCIÓN
SYMANTEC ANTIVIRUS	PROTECCIÓN ANTIVIRUS, IDS, FIREWALL PERSONAL, VERIFICACIÓN CORREO ELECTRÓNICO.
ACTUALIZACIONES DINÁMICAS	PROPAGACIÓN DE PARCHES Y ACTUALIZACIONES DE SEGURIDAD PARA EQUIPOS DE PLATAFORMA WINDOWS.
CITRIX	EJECUCIÓN DE PROGRAMAS DE VANGUARDIA EN EQUIPOS CON CARACTERÍSTICAS LIMITADAS DE HARDWARE Y SOFTWARE

Se continúa con el programa para el respaldo de la información institucional, el cual contempla la información almacenada en los equipos servidores, las cintas son resguardadas mensualmente en caja fuerte y fuera del departamento.

Se llevó a cabo el Programa para el fortalecimiento de seguridad Informática 2006, fortaleciéndose los aspectos de seguridad informática institucionales, mediante la migración del sistema de seguridad actual, la revisión y establecimiento de políticas vigentes para el control del acceso a la red de datos, tales como el control de correo basura (SPAM), el bloqueo de sitios basándose en el tipo de contenido ajeno al quehacer institucional, como es el caso de aquellos con contenido pornográfico y de descarga masiva de archivos

### Sitio WWW

CONTENIDO	CANTIDAD
PORTALES PRINCIPALES	3
ACTUALIZACIONES	211
ADICIONES	50
MICRO-SITIOS	19

### Sala de Cómputo

Las actividades de administración de la sala de servicios de cómputo, se apoyan fundamentalmente en la participación de estudiantes de servicio social, así, se les capacita y forma para desarrollar las tareas inherentes al mantenimiento, operación y funcionamiento óptimo de los equipos de cómputo en ésta área. De igual forma para la prestación de un mejor servicio a los usuarios de la sala, se han elaborado, autorizado y se encuentran en aplicación, las políticas y lineamientos para un uso adecuado de los recursos informáticos disponibles.

IMPRESIONES	CANTIDAD
EN PÁGINAS LÁSER	28,858
PÓSTERES	214

### Servicios de Videoconferencia

SESIONES	
ACADÉMICAS	27
ADMINISTRATIVAS	5
PRUEBAS TÉCNICAS	6
TIEMPO TOTAL DE TRANSMISIÓN	83 HORAS

### Otras Actividades

#### Comité de Informática y Telecomunicaciones

Durante el presente año, el Comité de Informática y Telecomunicaciones llevo a cabo seis sesiones ordinarias. Entre sus principales acciones se tuvo la elaboración del programa de inversión de equipo de cómputo y comunicaciones para ese mismo año, la determinación de costos de impresión del plotter y el seguimiento al desarrollo del sistema integral administrativo, entre otras.



## BIBLIOTECA

En el transcurso del año 2006, además de contar con los 56 títulos de revistas especializadas suscritas y 2 bases de datos prioritarias (Agrícola y Polymer Library), se han obtenido mediante gestiones administrativas por parte de la biblioteca a través de la Red de Bibliotecas de la ANUIES de la Región Sur-Sureste del País, los siguientes beneficios:

### REVISTAS:

1. A través de la suscripción directa de 56 títulos prioritarios del CICY:
  - a) acceso a los textos completos no sólo de lo suscrito por nosotros sino de las otras instituciones, más de 100 títulos de nuestro interés ([www.swetswise.com](http://www.swetswise.com) Clave CICY / 123456).
  - b) acceso a tablas de contenidos y resumen de todos los títulos de la bases de datos SWETSWISE ( [www.swetswise.com](http://www.swetswise.com) )
2. Suscripción a la colección completa (43 títulos) en texto completo y con acceso a 'archives' de las revistas del American Chemical Society (Retrospectivos).
3. Suscripción a 376 revistas de la alianza Springer-Kluwer en texto completo, aquí es importante mencionar que solo el título de JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE que esta incluido en esta colección tiene un costo real de \$ 132,000 pesos y por esta colección de alianza, el CICY aporto únicamente \$ 100,000 pesos.

### LIBROS:

Más de 150 títulos de Springer - Kluwer con acceso al texto completo, entre los que se encuentran títulos como: *Analytical Molecular Biology*, *Applied Microbiology Focus On Biotechnology*, *Bioenergy From Sustainable Forestry*, *Biotechnology and Environmental Science*, *Climate Change: An Integrated Perspective Advances in Global Change Research*, *Fruit and Vegetable Diseases Disease Management*, *Remote Sensing and Climate Modeling*, *Signal Transduction By Reactive Oxygen and Nitrogen Species*, *Soil Ecology* , entre otros.

Acceso a cerca de 4 mil libros en texto completo a través de e-books

### BASES DE DATOS

Acceso a 25 bases de datos, dentro las que destacan:

- A) Colección de Cambridge Scientific Abstracts con títulos como AGRICOLA, POLYMER LIBRARY (rapra) BIOLOGICAL SCIENCES, ENVIRONMENTAL POLLUTION, PLANT SCIENCE, TOXLINE, ASFA, MEDLINE, OCEANIC ABSTRACTS.
- b) Colección de Thomson Gale, con títulos como INFOTRACT ONE FILE que tiene acceso a mas de 4 mil títulos de revistas en texto completo dentro los que se encuentran los *Annuals Reviews*, *Advanced Composite Materials*, *Advanced Materials & Processes*, *Advances in Physics*, *American Forests*, *Applied Vegetation Science*, *Water & Environment International*, entre otros.

## **DONATIVOS**

Se obtuvieron 26 libros de los 36 solicitados a la Fundación DFG de 5000 Euros, este donativo representa más del 70% del material solicitado, y el valor real de los mismos asciende a más de 10,000 Euros.

Como se puede observar nuestro compromiso institucional de administrar los recursos con la finalidad de obtener más con el menor presupuesto posible y el de gestionar las mejores oportunidades para el CICY en este momento se ha cumplido, pues el presupuesto del que partimos para estas gestiones fue de \$1'200,000.

## **ACCESOS GRATUITOS Y OPEN ACCESS**

Otro punto importante a mencionar es la enorme cantidad de recursos bibliográficos (libros), hemerográficos (revistas) y referenciales (bases de datos) que actualmente se pueden acceder por Internet, la biblioteca actualmente ha logrado identificar más de 15 mil recursos en accesos gratuitos y Open Access, sin embargo la falta de personal y recursos de infraestructura informática, ha sido la limitante para la incorporación inmediata de estos recursos.

## **BIBLIOTECA EN CIFRAS**

**TOTAL DE USUARIOS:** 13,432 siendo aproximadamente un 60% de estos usuarios virtuales

**TOTAL DE SERVICIOS:** 26,264 de los cuáles poco más del 32 % son para el uso exclusivo de revistas en texto completo, siguiendo con el 21.9% el préstamo de libros y revistas en sala y a domicilio, el 8.57% el uso de catálogos en línea, 3.2% solicitudes y envío de documentos, el resto del porcentaje se diluye en servicios tales como fotocopiado, servicios de alerta, y otros.

**DOCUMENTOS OBTENIDOS:** 602, 77.38% del total solicitado, de estos el 95.5% se obtuvieron sin costo siendo el medio prioritario de obtención la red Internet.

## **CURSOS:**

### **Asistencia a cursos**

3 miembros se capacitaron a través de las redes de bibliotecas CONACYT y ANUIES en el marco de formación de recursos humanos y como parte de estrategias para el desarrollo de los proyectos en los cuáles estamos involucrados,;

**BIBLIOTECA DIGITAL**, este proyecto surge en la Red de CONACYT como parte del proceso de incorporación de recursos en la Internet 2, siendo el primer producto que se requiere subir a esta, los trabajos académicos para la obtención de grado (tesis, tesinas, etc.) por lo que se asistió al Taller del Software que será la plataforma en la cuál se pretende alojar la información.

---

## DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN

Es un área de apoyo que actúa en el universo de los recursos instrumentales y tecnológicos que forman parte de la infraestructura con que cuenta el Centro para la realización de sus actividades de investigación, desarrollo y servicio.

Participa en la formación de recursos humanos asesorando y co-asesorando tesis de licenciatura de carreras afines y recibiendo alumnos de servicio social así como de residencia y prácticas profesionales de diversas instituciones académicas del medio.

Proporciona servicios de:

- Diseño, construcción, adaptación e instalación de equipos, instrumentos y accesorios.
- Reparación y mantenimiento de equipos e instrumentos para investigación y desarrollo, para cómputo, etc.
- Asesoría y asistencia para la selección y operación de equipos e instrumentos para investigación y desarrollo.
- Apoyo y asesoramiento a investigadores, técnicos y estudiantes en la resolución de problemas prácticos.

### ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.

Corresponde encarar el análisis y el diagnóstico de la situación actual del Departamento de Instrumentación en el marco de la Misión, la Visión y los Objetivos Estratégicos del mismo, que fueran propuestas en su oportunidad:

**MISIÓN:** "Apoyar la investigación básica y aplicada del Centro, contribuyendo al desarrollo, operatividad y conservación de la infraestructura en instrumentos y equipos mediante el uso racional de la tecnología y de los recursos disponibles".

**VISIÓN:** "Ser un Departamento generador de recursos propios, con reconocimiento regional en el desarrollo tecnológico, la prestación de servicios y la formación de recursos humanos en el campo de la instrumentación científica".

### OBJETIVOS ESTRATÉGICOS:

Contribuir a mejorar operatividad del Centro en cuanto al uso de su infraestructura en equipos e instrumentos.

Llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo aplicados a dicha infraestructura.

Llevar a cabo programas permanentes de capacitación dirigidos a los usuarios de instrumentación científica.

Extender al medio externo la oferta de servicios de atención, diseño y construcción de equipos e instrumentos.

Mantener un programa permanente de capacitación y actualización de su personal.

Los objetivos estratégicos mencionados sólo se cumplen parcialmente y, en algunos casos, como los numerales 2 y 4, no se cumplen. La carga de trabajo y las limitaciones de personal circunscriben la mayor parte de la actividad del Departamento al mantenimiento correctivo y a resolver problemas de operación de equipos, situación que se acentúa día con día.

Esta carga de trabajo, incrementada en los cinco últimos años, dilata los plazos de realización de los proyectos y desarrollos en apoyo a las áreas sustantivas. Se cuenta con el

aporte de estudiantes, los que contribuyen a llevar a cabo proyectos y tareas cotidianas, pero, por otra parte, demandan atención de los respectivos asesores.

En lo que respecta al mantenimiento preventivo, la situación permanece incambiada. La implantación del respectivo programa implica, principalmente, más personal y espacio físico, tal como se estableció en oportunidad de la elaboración de la correspondiente propuesta (1998).

A partir del mes de marzo del 2004, el Departamento cuenta con el espacio adecuado y suficiente para el desarrollo de sus actividades.

Por razones presupuestales, la capacitación del personal ha estado limitada a actividades que puedan realizarse dentro del Estado, por lo que resulta ilusoria una planeación que responda a las necesidades de mejora de la calificación del personal la que, en el mejor de los casos, queda sujeta al azar. Se espera, para el siguiente ejercicio, que esa carencia pueda subsanarse para comenzar a dar cumplimiento al objetivo estratégico mencionado..

La extensión de la oferta de servicios al medio externo puede constituir en el futuro una fuente de recursos propios. Esto implica el diseño de una estrategia de actuación y de crecimiento gradual que pasa, necesariamente, por el incremento del personal.

## **DIRECCIÓN GENERAL**

### **COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN:**

#### **ENLACE INSTITUCIONAL**

Para orientar hacia el objetivo estratégico del Programa de Vinculación al desaparecido Departamento de Difusión, éste se reestructuró bajo otras áreas de responsabilidad que facilitasen la consecución de dicho propósito:

- comunicación intra e inter institucional;
- promoción e imagen institucionales;
- divulgación y producción editorial, y
- enlace.

Con la reestructuración, en junio de 2006 surgió el Área de Enlace Institucional con el objetivo de desarrollar acciones concretas que pongan los logros y servicios del CICY al alcance de los diversos sectores de la sociedad y faciliten la vinculación de sus actividades; asimismo, que promuevan y posicionen su imagen, y procuren la transferencia de conocimientos.

Su labor en 2006 se centró en diversas acciones comunicativas y de relación con grupos objetivo internos y externos, como: publicaciones externas (boletines de prensa, artículos para revistas, entrevistas y menciones en medios); publicaciones internas (*Hasnup'* y *Encuentro*); diseños, fotografías y videos; participación y presencia del CICY en diversos eventos, como organizadores o asistentes; producción y venta de libros; contacto con medios e instancias de interés para el Centro; revisión y corrección de textos; realización de productos institucionales (folletos, video institucional en inglés), entre otras.

**Ver Anexo 2**

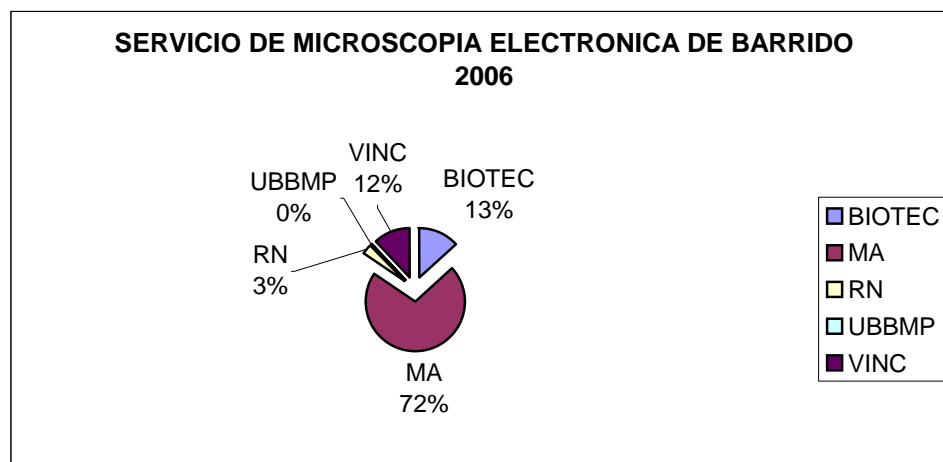
## LABORATORIO DE MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (M.E.B.)

El objetivo del Microscopio Electrónico de Barrido es apoyar a las Unidades de Investigación de nuestro Centro en sus proyectos que requieren de la obtención de imágenes de gran resolución en materiales poliméricos, metálicos y orgánicos, etc. Asimismo, se realizan estudios de química elemental en la superficie de los materiales antes mencionados.

Durante 2006 se atendieron 205 solicitudes de servicio, correspondientes a 24 proyectos y se han otorgado un total de 503 hrs. de servicio. Se recibió una aportación por \$ 81,301.00, que incluyen pago de servicios y prepago por \$ 20,889.00. Con el monto acumulado se adquirieron consumibles por \$ 88,853.00.

El Servicio se otorgó de la siguiente manera (Gráfica 1):

UNIDAD	HORAS	PROYECTOS
BIOTEC	67	3
MA	358	11
RN	16	4
UBBMP	2	1
VINC	60	3



## GEMBIO

En este período se terminó el proceso de acreditación y aprobación del laboratorio GEMBio, y se hicieron otras actividades que se desglosan a continuación:

***Certificación del Laboratorio:***

Se concluyó el establecimiento de un Sistema de Calidad para un Laboratorio de Ensayo (en este caso GeMBio) basado en la Norma Mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2000 que consta de: 1 Manual de Calidad, 18 Procedimientos Administrativos, 2 Procedimientos Técnicos y 1 Manual de Organización.

- Se obtuvo la acreditación en la Rama de Sanidad Agropecuaria ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema), para la detección de virus en productos vegetales por ELISA y PCR. Acreditación No. SA-017-002/06.
- Se obtuvo la acreditación de dos signatarios ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema): Dra Daisy Pérez Brito y Lic. Q. Raúl Tapia Tussell.
- Se obtuvo la aprobación como Laboratorio Fitosanitario en la materia de Virología ante SAGARPA, en marzo de 2006. Clave de Aprobación 06-731-001-V.

**Servicios:**

**Acreditados:**

Se hicieron 391 pruebas de ELISA para detectar el Virus de la Tristeza de los Cítricos (CTV) lo que generó un ingreso de \$15,640.00 MN.

Se hicieron 14 pruebas de ELISA para detectar otros virus, lo que generó un ingreso de \$4,900.00 MN.

**No Acreditados:**

Se hicieron doce pruebas de detección de hongos, que representaron un ingreso de \$4,370.00 MN.

Se hicieron 7 pruebas de detección de bacterias, que representaron un ingreso de \$2,300.00 MN.

**Otros Servicios:**

Se hicieron dos antibiogramas, que representaron un ingreso de \$ 2, 587.50 MN

Curso de servicio a la Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Yucatán, representaron un ingreso de \$6,000.00 MN.

Todo lo anterior representa un ingreso total de **\$35,797.50 MN** por concepto de servicios.

***Los servicios se hicieron a las siguientes empresas:***

Grupo Agrícola Martínez SPR de RL

Compañía Agrícola Valle del Sur S de RL

Agromod SA de CV (productores de papaya a gran escala)

Hidroponia Maya SA de CV (productores de papaya a gran escala)

Unión de Ejidos Citricultores del Sur del Estado

Viveros para el Agro

Carlos Fernando Sobrino Sierra

Peninsular Farm products SPR de RL de CV

## LABORATORIO METROLOGÍA

El Laboratorio de Metrología provee a la industria y sociedad de servicios metrológicos confiables y de calidad, de calibración, verificación, asesoría y capacitación en las áreas de metrología. Las actividades realizadas durante el año 2006 son las siguientes:

### ANÁLISIS EJECUTIVO DE RESULTADOS

#### ENERO -DICIEMBRE 2006

Concepto	2006	2005	2004
Instrumentos calibrados	1138	1126	1299
Clientes atendidos	91	101	80
Órdenes de servicio	169	192	211
Informes de calibración	647	676	694
Clientes satisfechos	89	96	73
Ingresos por calibraciones pagados antes de iva	\$1,432,676.35	\$1,335,398.25	\$ 1,611,174.20
Ingresos por calibraciones pagados con iva	\$1,647,577.86	\$1,535,708.11	\$1,852,850.33
Ingresos por asesorías o cursos antes de iva	\$134,705.00	\$131,577.00	\$104,000.00
Ingresos por asesorías o cursos con iva	\$154,910.75	\$151,313.55	\$119,600.00
Total ingresos antes de iva	\$1,567,381.35	\$1,466,975.25	\$1,715,174.20
Magnitudes acreditadas	3	3	3
Magnitudes con trazabilidad no acreditadas	4	3	2
En proceso de acreditación	1	1	0
Personal Ingenieros con base	4	3	4
Personal técnico eventual	4	4	5
Cursos recibidos por el personal	16	15	22
Asesorías impartidas a la industria	1	5	9
Estudiantes de servicio social o prácticas profesionales	1	3	6
Participación en instituciones	1	1	1



normativas			
Organización de Congresos de Metrología	1	1	0
Participación en Congresos de Metrología	1	1	0
Participación en intercomparaciones metrológicas	2	1	3

Durante el periodo de enero-diciembre de 2006 fueron atendidos 91 clientes, de los cuales los 6 principales fueron:

PEMEX (LABORATORIO DE ECOLOGÍA CD PEMEX, TERMINALES DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE CAMPECHE Y UMÁN); AGUAKAN (CANCÚN); GRUPO REFRESQUERO COCA COLA; SERVICIOS DE SALUD DE YUCATÁN; METAPLUS; GRUPO ABC CANCÚN.

A esta información podemos adicionar que:

- En el mes de agosto de 2005 se dio de baja al Ing Ricardo Pech Poot, y los servicios de calibración y la responsabilidad de esa área se adicionaron a la carga de trabajo del Ing Javier Escalante Estrella, buscando no perder la acreditación de ese laboratorio de masa, y hasta la 2ª quincena del mes de abril de 2006 pasó a ocupar esa plaza el Ing. Julio Lugo, iniciando su proceso de capacitación.
- A partir del mes de septiembre de 2005 se dio de baja al técnico eventual Luis Cetina y nadie ingresó al Laboratorio a reemplazarlo. Cabe hacer la observación que se presentó un decremento en los ingresos debido al recorte de personal en el Laboratorio desde esta fecha.
- A mediados del 2006 el Laboratorio de Metrología empezó a ofrecer servicios de mantenimiento preventivo a los equipos de medición de sus clientes, labor encomendada al Ing. Julio Lugo, a quien se responsabilizó de las siguientes áreas: mantenimiento, presión y eléctrica.
- Actualmente, para incrementar la oferta de servicios y su cartera de clientes, el Laboratorio realiza diferentes acciones, entre ellas, haber solicitado a la ema la evaluación del Laboratorio de Metrología para prestar servicios como Unidad de Verificación de Bombas de Gasolina y Combustibles Líquidos.
- Clientes. Entre su principales clientes están: Laboratorio de Ecología de PEMEX, Cd Pémex; PEMEX, TMAD de Campeche, PEMEX, TMAD de Umán; Aguakan S.A de C. V.. También se está gestionando el contrato de trabajo anual 2007 con la empresa Aguakan, situada en Cancún, Q. Roo.

Con esta panorámica de realizaciones podemos colegir que los resultados del Laboratorio han sido satisfactorios.

## JARDÍN BOTÁNICO

El Jardín Botánico Regional y Vivero de Plantas Nativas (JBR) del CICY cuenta en 2.7 ha con 24 colecciones, formadas por más de 10000 ejemplares de alrededor de 700 especies incluidas 60

endémicas y 27 amenazadas. Esta riqueza vegetal soporta a la vez una gran diversidad de otros seres vivos. Con 23 años de trabajo ininterrumpido el JBR continua cumpliendo su misión: "promover el uso y conservación de los recursos vegetales de la región para el bienestar social, a través del desarrollo de colecciones vivas, la investigación científica, el apoyo a la enseñanza y la formación pública de valores ambientales, dentro del marco conceptual de la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable".

Fue declarado Museo Vivo de Plantas y está registrado como una Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre. Sus colecciones y actividades lo constituyen en un patrimonio biológico y cultural de la región, cuenta con un reconocimiento amplio y existe una demanda creciente de asesorías, apoyo a proyectos, plantas propagadas y servicios educativos.

Su plan estratégico, en proceso de dictamen, proyecta el desarrollo a largo plazo sobre la base de tres programas primarios, a saber, desarrollo de colecciones, conservación ex situ y educación. Respecto al proyecto fiscal anual, las actividades de desarrollo y mantenimiento de colecciones, educación ambiental y propagación avanzaron en un 80%, con retrasos que estamos superando en el desarrollo de la base de datos y con modificaciones inherentes al cambio de adscripción de Recursos Naturales a la Coordinación de Vinculación.

En el futuro inmediato se ajustarán los objetivos en el contexto de priorizar la apertura plena del JBR al público. Se espera gestionar proyectos estratégicos vinculantes con los sectores productivos y usuarios de los recursos florísticos regionales, que estando anidados en el Jardín, disminuyan el costo institucional del mismo, permitan superar progresivamente los cuellos de botella de infraestructura, personal y financiamiento e incrementen su impacto en la conservación y uso de la flora regional.

Durante este periodo se atendieron 75 grupos:

Preescolar 22; Primaria 16; Secundaria 13; Bachillerato 6; Licenciatura 6 y Otros 12

51 grupos: escuelas particulares y 12 grupos: escuelas oficiales

Total visitantes registrados: 1615

50% visitaron el Jardín Botánico por primera vez (38 grupos no lo conocían, 37 ya lo conocían)

Ingresos por donativo de visitas guiadas: \$9,855.00

## IX. PERSPECTIVAS.

Durante el segundo semestre del año 2006, se elaboró el Programa de Trabajo 2007, mismo que fue presentado al Órgano de Gobierno en la Segunda Sesión de Octubre de 2006.

### INDICADORES INSTITUCIONALES PARA EL AÑO 2007

INDICADORES	FORMULA	2007
MEMBRESÍAS EN EL SNI	$\frac{\text{No. de miembros}}{\text{Investigadores}}$	55/70 0.79
PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO EXTERNO*(b)	$\frac{\text{No. de Proy. Financiados}}{\text{Investigadores}}$	94/70 1.34
NO. DE ALUMNOS*(a) ATENDIDOS	$\frac{\text{No. de Alumnos atendidos}}{\text{Investigadores}}$	470/70 6.71
NO. DE INVESTIGADORES CON DOCTORADO	$\frac{\text{No. de Investigadores con Doctorado}}{\text{Investigadores}}$	70/70 1.00
NO. DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	$\frac{\text{No. de Proyectos de Investigación}}{\text{Investigadores}}$	78/70 1.11
NO. DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS(***)	$\frac{\text{No. de Publicaciones}}{\text{Investigadores}}$	60/70 0.86
NO. DE INVESTIGADORES QUE PARTICIPAN EN DOCENCIA	$\frac{\text{No. de Investigadores Participan en Docencia}}{\text{Investigadores}}$	62/70 0.88
NO. SERVICIOS DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA	$\frac{\text{No. de Empresas e Instituciones}}{\text{No. de Unidades de Investigación y Vinculación}}$	80/8 10.00
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESTRATÉGICOS	$\frac{\text{No. Proy. Estratégicos}}{\text{No. Unidades Investigación}}$	150/70 2.14
ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS	$\frac{\text{No. Alumnos-Posgrado Atendidos}}{\text{No. Investigadores}}$	5/5 1.00

Las unidades de investigación del Centro realizaron un censo para determinar el estado de obsolescencia del equipo científico y tecnológico lo que ha permitido elaborar un reporte del estado de funcionalidad de los mismos. Estos resultados se utilizarán para elaborar un plan de actualización o reemplazo de equipo obsoleto en el mediano o largo plazo.

Se continúan las acciones para reforzar en todos los aspectos académicos del Centro, tales como aumentar el número de artículos de investigación para su publicación en revistas de alto impacto y con arbitraje estricto, aumentar la membresía de nuestros Profesores Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores, así como la consecución de financiamiento para la realización de proyectos. En especial se sometieron propuestas a diversas convocatorias de fondos sectoriales y mixtos.

Nuestros Programas de Posgrado tanto de Maestría como de Doctorado en Ciencias y Biotecnología de Plantas y en Materiales Poliméricos ingresaron al PADRÓN NACIONAL DE POSGRADO. También se continúa el análisis del postgrado institucional y del establecimiento de programas de posgrado específicos, adscritos a cada una de las Unidades de investigación así como en la modificación y actualización del reglamento correspondiente.

Se continúan los esfuerzos de difusión y vinculación para incrementar el acercamiento de los cuerpos académicos del Centro a distintas fuentes de financiamiento y para incrementar la colaboración tanto intra- como Inter-institucional y con el extranjero.

Se obtuvo la acreditación en la Rama de Sanidad Agropecuaria ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema), para la detección de virus en productos vegetales por ELISA y PCR y la acreditación de dos signatarios ante la ema. También se obtuvo la aprobación como laboratorio fitosanitario en la materia de Virología ante SAGARPA, en marzo de 2006. Se continúa trabajando en la acreditación de los laboratorios del CEA en estudios de calidad de agua.

El Programa de Bio-energía coordinado por la Dra. Mascha Smit ha iniciado sus actividades y se han sumado al mismo investigadores, ingenieros y han empezado a establecer seminarios. Ha concretado un proyecto con financiamiento externo (Fomix, Q. Roo) e iniciará una fuerte cruzada de actividades para fortalecer el Programa.

En el campo de desarrollos tecnológicos vinculado con el henequén se espera concretar uno mas, relacionado con las mieles o jarabes del henequén.

## **X. AVANCE DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ENERO - DICIEMBRE 2006**

En el Centro se están desarrollando 74 proyectos de investigación integrados en 16 líneas de investigación. Se reportan a continuación los avances más relevantes obtenidos durante enero-diciembre 2006. **Ver anexo 1.**

### **1. 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. Algunos de sus proyectos, además de generar conocimientos básicos, se orientan a la obtención de diversas aplicaciones para el desarrollo de procesos.

La Unidad está formada por 16 profesores de tiempo completo apoyados por 17 técnicos académicos.

A partir de este año, los proyectos quedaron englobados dentro de 4 líneas de investigación; morfogénesis y regulación genética, (MRG), metabolismo secundario e ingeniería metabólica (MS), estrés biótico (EB) y estrés abiótico y nutrición mineral (EA). Las líneas de investigación en EA y EB están conformadas por cuatro profesores cada una, mientras MS y MRG cuentan con cinco y tres profesores, respectivamente. No obstante, es frecuente que algunos trabajos presenten zonas de convergencia entre dos líneas de investigación.

Durante 2006, un total de 18 proyectos se condujeron en la Unidad, tres dentro de MRG; cuatro en EB; cinco en EA y cinco en MS. Estos proyectos se realizan utilizando como modelos especies que incluyen el henequén (*Agave fourcroydes*), achiote (*Bixa orellana*) y cafeto (*Coffea arabica*), entre otras y frecuentemente se presentan áreas de convergencia. El proyecto restante se enmarca en el programa de investigación en chile habanero y se titula Caracterización biológica y conservación del chile habanero (*Capsicum chinense*) de la península de Yucatán que se inició en enero del 2003. 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. De los 18 proyectos fiscales desarrollados en la Unidad, 12 se relacionan de manera directa con esta planta, involucrando a 14 de los profesores. Además del financiamiento de fondos fiscales, se han obtenido recursos de agencias como de la Fundación Produce Yucatán y del CONACYT a través de los fondos mixtos con el Gobierno del estado de Yucatán, sectoriales con la SAGARPA y así como del fondo para ciencia básica.

En lo referente a la productividad, durante 2006 los profesores de la Unidad participaron en 17 artículos originales de investigación publicados. De ellos, 16 fueron en revistas internacionales indexadas y uno en una revista nacional, listada en el Padrón de CONACYT. Siete de esos artículos corresponden a la línea de investigación MRG; dos a EB; tres a EA y cinco a MS. También se han publicado dos artículos de difusión, uno en una revista internacional no indexada y otro en una nacional.

En total, seis proyectos fueron aprobados para recibir financiamiento externo, uno por parte de la Fundación Produce Yucatán; uno recibió una extensión por parte del Sistema Nacional para Recursos Fitogenéticos (SINAFERI), tres fueron aprobados en la Convocatoria de investigación básica del CONACYT y uno más en el fondo sectorial CONACYT-SAGARPA. Además, tres investigadores recibieron apoyos para consolidación; ofrecidos por CONACYT a investigadores nacionales (SNI), nivel 1 y 11 profesores recibieron apoyos para la formación de doctores.

En cuanto a la formación de recursos humanos, se han graduado dos estudiantes de doctorado; ambos dentro de la línea de EA. Se graduaron un total de seis estudiantes de maestría; tres de ellos dentro de la línea de MS; y uno en las líneas de EB y MRG. El alumno restante corresponde a uno inscrito en de maestría externa que también se graduó en el periodo y cuyo trabajo corresponde a la línea MRG. En total se graduaron 22 alumnos de licenciatura distribuidos de la siguiente manera; cinco en MRG, nueve en EB; cuatro en EA y cuatro en MS.

Para 2007, se realizarán 19 proyectos de los cuales tres pertenecen a la línea MRG, cinco a MS, cinco a EB, cinco a EA. El proyecto restante se enmarca en el programa de investigación en chile habanero. El financiamiento para estos proyectos provendrá de las agencias que incluyen CONACYT, a través de diferentes convocatorias, la Fundación Produce Yucatán y el SINAREFI.

Recapitulando de lo anterior, la UBBMP ha logrado avances significativos en las tres tareas descritas en su misión: 1) Investigación básica, reflejada en la producción académica, evaluada como publicaciones en revistas indizadas y obtención de financiamiento externo para los proyectos de investigación. En ambos rubros debe destacarse que la mayoría de los profesores que conforman la Unidad aportan productos generados en sus propios grupos de investigación. 2) Formación de recursos humanos, evaluada como la graduación de siete alumnos del posgraduado en ciencias y biotecnología de plantas y una activa participación en la dirección de tesis e impartición de cursos. 3) Generación de conocimientos para el desarrollo de procesos que se manifiesta en la vinculación con el sector productivo, a través del programa de investigación sobre chile habanero. Debe hacerse notar que la dinámica de este programa ha permitido el acercamiento con los productores sin descuidar las otras dos tareas básicas. En este sentido, uno de los logros más representativos del programa ha sido la organización sistemática de la información sobre cerca de 20 descriptores agronómicos para más de 60 accesiones de chile habanero colectadas en la Península en un banco de datos. Esta información ha encontrado aplicaciones tanto para productores, quienes formalmente han solicitado materiales para el establecimiento de parcelas demostrativas, así como para académicos interesados en los mecanismos que subyacen en la tolerancia a patógenos, en la conservación del vigor en condiciones de ataques virales y en la capacidad de acumulación de capsaicina, entre otras características.

## 2. 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 agroindustrial nacional, para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país.

En esta Unidad existen tres áreas generales de investigación, que son: (I) Mejoramiento y multiplicación de plantas mediante tecnología de cultivo in vitro, (II) Estudio de secuencias de ADN de importancia agroindustrial y mejoramiento de plantas mediante tecnología de ADN recombinante y (III) Identificación de metabolitos naturales de importancia medicinal y agroindustrial. Cabe subrayar que aun cuando en cada una de estas áreas se emplean metodologías, equipos y conocimientos particulares, se está dando una tendencia creciente a la interacción entre ellas, dada la gran ventaja de su complementariedad para realizar proyectos interdisciplinarios.

Las líneas principales en las que se trabaja en cada una de las áreas son:

Mejoramiento y multiplicación de plantas mediante tecnología de cultivo in vitro: (i) Desarrollo de tecnologías de micropropagación en escala por medio de biorreactores.

Mejoramiento genético a través de la selección y clonación de material élite.

Establecimiento de sistemas de control de calidad de los sistemas de micropropagación: Marcadores moleculares y fisiológicos.



Estudio de secuencias de ADN de importancia agroindustrial y mejoramiento de plantas mediante tecnología de ADN recombinante:

(i) Estrés abiótico; (ii) Interacción Planta-Patógeno; (iii) Marcadores Moleculares; (iv) Sistemas de producción de proteínas recombinantes.

Identificación de metabolitos naturales de importancia medicinal y agroindustrial:

(i) Identificación de metabolitos secundarios de importancia farmacéutica producidos por plantas nativas de la península de Yucatán.

(ii) Identificación de metabolitos secundarios de importancia agroindustrial producidos por microorganismos nativos de la península de Yucatán.

Además de estas tres áreas, recientemente varios investigadores de la UBT participan en el Programa Institucional de Bioenergía. De hecho, nuestra Unidad fue la primera en obtener financiamiento externo en este tema.

En la UBT, los investigadores suelen colaborar tanto entre sí, como con pares de otras Unidades o Instituciones para planear y llevar a cabo proyectos conjuntos, complementando así sus capacidades de manera integral. Además, en varios casos, los proyectos se sitúan en esquemas de colaboración nacional e internacional. Asimismo, una parte muy importante del esfuerzo de colaboración es la interacción con el sector productivo.

Nuestra Unidad había tenido dificultad para consolidarse en cuanto a su planta de Investigadores. Sin embargo, en los últimos años, la situación ha mejorado notablemente; desde hace dos años no ha habido bajas de Investigadores en la UBT. En el año que aquí se reporta, se incorporaron dos nuevos Investigadores, que fortalecerán en área de Identificación de secuencias de ADN de importancia agroindustrial y mejoramiento de plantas mediante tecnología de ADN recombinante. Ambos tienen Doctorado.

A continuación se presentan algunos datos del 2006 relevantes sobre la Unidad:

Número de personas que trabajaron en la Unidad:	106
Investigadores	15
Técnicos Académicos	21
Estudiantes de postgrado	33
Estudiantes de licenciatura, prácticas y servicio	36
Secretarías	1

Proporción de Investigadores con Doctorado: 100%

Proporción de Investigadores en el SNI: 87%

Proyectos vigentes con financiamiento externo: 30 (aprobados en el 2006: 16)

Monto de los proyectos externos vigentes: \$ 17, 010, 892.00 MN

Aprobados en el 2006: \$ 4,061,894.00 MN)

Artículos publicados en revistas arbitradas: 16

Aun existen aspectos que debemos mejorar, tal como el número de alumnos de postgrado graduados, pues en el 2006 se graduaron 6. Creemos que en los próximos años se progresará en este rubro, ya que actualmente hay 33 alumnos del postgrado del CICY haciendo su tesis en la Unidad.

### **3. UNIDAD DE RECURSOS NATURALES**

La Unidad desarrolla actividades de Investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos orientados a contribuir a la conservación, aprovechamiento y manejo sustentable de los Recursos Naturales, con énfasis en los recursos vegetales de Mesoamérica. Esta organizada en tres áreas académicas: (1) Ecología y el Manejo de Recursos Vegetales Tropicales que desarrolla investigaciones en: Ecofisiología, estructura y dinámica poblacional; diversidad fisiológica de plantas con vías alternativas de asimilación de carbono; Sucesión, regeneración y restauración de ecosistemas terrestres; Configuración espacial, uso del suelo, funcionamiento y dinámica de la vegetación; y Conocimiento ecológico, uso y manejo tradicional; (2) Sistemática y Florística que desarrolla investigaciones sobre Florística y Biogeografía; Sistemática y Filogenia de plantas Neotropicales; Biología reproductiva y evolución de plantas Neotropicales, y (3) Diversidad y Evolución de Recursos Fitogenéticos que realiza investigaciones en Etnobotánica y Etnohistoria de la domesticación y diversificación de plantas cultivadas de Mesoamérica; Diversidad de Recursos Fitogenéticos Mesoamericanos; Evolución de plantas bajo manejo y selección humana; Bioseguridad en plantas domesticadas Mesoamericanas.

La Unidad cuenta con dos áreas de apoyo académico y vinculación: (1) Herbario: que contiene una de las colecciones de plantas más importantes del sureste de México y que constituye una herramienta básica para los programas de investigación y desarrollo; (2) Colecciones de Germoplasma donde se concentra el reservorio de genes cocotero y agaves para su mejoramiento genético sustentable. Durante este año, el Jardín Botánico pasó a ser un área de servicio debido al alto costo para la unidad, a pesar de ser el más importante en la Península por su representatividad y por sus programas de Educación Ambiental y Propagación de plantas nativas.

Se llevaron a cabo 18 proyectos de investigación lográndose 20 publicaciones, 16 artículos en revistas internacionales y nacionales arbitradas y cuatro capítulos de libro, además se logró la aceptación de ocho artículos en revistas arbitradas y cinco capítulos de libro. Se presentaron catorce informes técnicos. Se publicaron artículos en las revistas más destacadas en los campos de estudio, como son: *Journal of Tropical Ecology*, *Plant Pathology*; *International Journal of Plant Science*, *Crop Science*, *Genetic Resources and Crop Evolution*, *Diversity and Conservation*. Se logró mantener e incrementar las colecciones de germoplasma de cocotero y Agaves mezcaleros, de relevancia nacional e internacional para su conservación y mejoramiento. Se continuó el programa de reactivación del cultivo del cocotero en las costas del Pacífico Mexicano bajo colaboración y coordinación con el Consejo Nacional del Cocotero. Se impartieron en nuestro posgrado siete cursos de Maestría y Doctorado, nueve en el propedéutico, uno de educación continua y siete en otras instituciones. Se organizaron dos eventos regionales, uno sobre el "Cambio Climático en la Península de Yucatán" donde expusieron los principales investigadores de la región la problemática del cambio climático en la Península de Yucatán y el segundo sobre "Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable". Tres proyectos no lograron avanzar de acuerdo con lo programado debido a la separación de la institución de los investigadores



responsables debido a su baja productividad. Un investigador gozó de año sabático en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Los proyectos fiscales se vieron reforzados por las aportaciones de Fundaciones Produce, Fondos Sectoriales, Fondos Mixtos de CONACYT y agencias internacionales como Communit Found Communities (CFC). Asociados a los proyectos los estudiantes de los diferentes niveles jugaron un papel relevante en el logro de las metas de investigación. Durante este periodo presentaron examen final dos estudiantes de doctorado, uno de maestría y cuatro de licenciatura. En proceso están 12 estudiantes de doctorado, nueve de Maestría de nuestro postgrado y 21 de licenciatura. El personal de las Áreas de apoyo académico y vinculación participó en las actividades tanto al interior de la Unidad, como de otras Unidades y de otras instituciones y dependencias oficiales estatales, federales.

#### 4. UNIDAD DE MATERIALES

La misión de la Unidad es generar conocimientos, desarrollar tecnologías y formar recursos humanos de alto nivel en el área de materiales poliméricos, 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 productivo y la difusión de los logros científicos y tecnológicos. La composición de la unidad en 2006 cambio radicalmente comenzó con 12 investigadores de tiempo completo y un ingeniero titular. El número de investigadores durante el año aumentó con la contratación de 3 investigadores jóvenes para consolidar las diferentes líneas de investigación de la Unidad y de un ingeniero de desarrollo. Del total de 15 investigadores que tiene la unidad al final de este semestre, 8 son investigadores titulares y 7 investigadores asociados. En la actualidad todos los investigadores activos y los ingenieros de la Unidad de Materiales tienen el grado de Doctor. Además, la Unidad cuenta con 15 técnicos académicos. De los 15 investigadores de tiempo completo que tiene la Unidad, 12 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, S.N.I., 1 de ellos es Investigador Nacional nivel III, 1 es Investigador Nacional nivel II, 8 son Investigador Nacional Nivel I, y 2 son Candidato a Investigador Nacional en el SNI. Los investigadores recién ingresados solicitaron su aceptación al SNI y 3 de ellos están en trámite administrativo solicitando su aceptación en la siguiente convocatoria.

Durante el año 2006 aparecieron publicados 14 artículos arbitrados en revistas nacionales e internacionales en revistas indexadas, y 4 artículos de divulgación y un capítulo en libro realizados por investigadores de la Unidad. Además, existen 11 artículos del mismo tipo que ya fueron aceptados para su publicación en revistas arbitradas nacionales e internacionales. En el rubro de presentaciones en Congreso se presentaron 16 ponencias de este tipo por investigadores de la Unidad en Congresos Internacionales y 22 presentaciones en Congresos Nacionales.

En este año se desarrollaron en la Unidad 18 proyectos de investigación 7 de los cuales corresponden a la línea de Materiales Compuestos de Matriz Polimérica, 6 a la línea de Materiales para Aplicaciones Especializadas, y 5 a Procesamiento de Polímeros. Todos los proyectos fueron realizados con una base inicial de recursos fiscales correspondientes a la Unidad de Materiales, repartidos en partes iguales entre sí; por otra parte, 6 de ellos tienen financiamiento adicional de diversas fuentes.

En 2006 se lograron captar recursos financieros para la realización de proyectos principalmente de aquellos que aparecieron en las diferentes convocatorias de CONACYT y por 5 proyectos de diferentes fondos CONACYT, por un monto de \$ 4,158,000.00, y se continúa con el

financiamiento en 7 proyectos de años anteriores, los cuales proporcionaron fondos para gasto corriente y un poco de para realizar la compra de algunos equipos pequeños. En el caso de vinculación con el sector productivo en 3 proyectos diferentes los recursos captados fueron del orden de \$ 100,000.00 algunos de ellos son cantidades parciales debido a que algunos proyectos están todavía en proceso.

Durante este periodo, dentro de la Unidad, se continuó con la formación de personal especializado en el área de Materiales Poliméricos a nivel licenciatura, con estudiantes que provienen de Instituciones de Educación Superior de la ciudad, y de maestría y doctorado dentro del posgrado en Materiales Poliméricos del Centro, el cual fue reconocido este año como de alto nivel en el Programa Nacional de Posgrados (PNP). En este año los alumnos que aún están realizando trabajos de tesis en los tres niveles fueron un total de 67, y se graduaron 14 estudiantes durante este periodo. La distribución de los estudiantes en los diferentes niveles es la siguiente:

2 estudiantes terminaron su tesis de Licenciatura, con asesoría del personal de la Unidad, y existen en este momento 17 tesis de este nivel en proceso.

Durante el año 2006, 35 estudiantes de nivel maestría realizaron trabajos para la obtención del título de maestría en ciencias. 11 terminaron su trabajo, y con ellos son ya 20 los alumnos que han egresado como Maestros en Materiales Poliméricos del Posgrado en Materiales Poliméricos cuyo trabajo de investigación está ligado con el de la Unidad, asesorados por investigadores de la misma.

Durante el año 2006, se doctoró un estudiante coasesorado por un investigador de la Unidad en otra institución y están en proceso de preparación de 12 tesis de doctorado de estudiantes asesorados por investigadores de la unidad, 1 en coordinación con otras instituciones educativas, y 11 dentro del Posgrado en Materiales Poliméricos.

Cursos. En este año se impartieron 13 cursos del posgrado en Materiales Poliméricos, dictados y coordinados por investigadores de la Unidad; además, el personal de la Unidad dictó 4 cursos de nivel licenciatura en otras instituciones de la región.

Como resultado de la vinculación de la Unidad con la Universidad de Akron se impartió un curso de 40 horas sobre polimerización aniónica en la Unidad, además, se tienen proyectos conjuntos de investigación con diversas instituciones como la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, la U. de Guadalajara, el IIM-UNAM, en el cual un investigador de la Unidad dictó un curso de Biomateriales, La Universidad Juárez de Tabasco, la UADY, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de DESC, quien invitó a un investigador a dar un curso sobre materiales compuestos reforzados, el CSIC de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia, Florida Atlantic University, y otras instituciones a nivel nacional e internacional.

La Unidad de materiales tiene 3 diferentes líneas de investigación: Materiales Compuestos de Matriz Polimérica, Procesamiento de Polímeros y Materiales para Aplicaciones Especializadas. Durante el año 2006 se desarrollaron en la Unidad 18 proyectos de investigación, 7 de los cuales corresponden a la línea de Materiales Compuestos de Matriz Polimérica, 6 a la línea de Materiales para Aplicaciones Especializadas, y 5 a Procesamiento de Polímeros.

## 5. DIRECCIÓN GENERAL

La Dirección General desarrolla investigación aplicada en la línea de bioproduktividad en plantas de interés agroindustrial por efecto de salicilatos y la generación de valor agregado al henequén (*Agave fourcroydes*). Asimismo, realiza actividad enfocada con la formación de recursos humanos. En estas actividades participan 1 Investigador apoyado por 1 Ingeniero Titular y 2 Técnicos académicos.

Actualmente los proyectos se realizan, utilizando como modelos especies que incluyen el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), la investigación esta orientada hacia el efecto de salicilatos en el crecimiento radicular, floración, incremento de rendimiento y calidad de cosecha. Asimismo, una parte muy importante es la colaboración en la realización de estos proyectos con el sector productivo, para poder transferir directamente a los usuarios los logros de la investigación. Se tiene colaboración con productores de chile habanero y tomate en Chicxulub Pueblo, Conkal, Baca, Tekax, Tizimín y Maxcanú en Yucatán y en Campeche con productores de hortalizas de Dzibalche y Calkiní.

En el año 2006 se iniciaron tres proyectos que fueron aprobados con financiamiento externo por la Fundación Produce Yucatán y del CONACYT a través de los Fondos Mixtos con el Gobierno del estado de Yucatán y Campeche, los experimentos planteados en estos proyectos se desarrollaron con productores de Tizimín, Conkal y Temozón en Yucatán en cultivos de tomate y chile habanero. En el estado de Campeche los ensayos se están desarrollando en Calkiní en los mismos cultivos, haciendo un total de 6 experimentos establecidos en campo durante el año.

Respecto a la productividad, durante este período se publicaron un artículo en revista indexada, un artículo de divulgación, un capítulo de libro y se presentaron 9 trabajos en congresos sobre los efectos de los salicilatos, uno en un congreso internacional, uno en la Reunión Estatal de Fundación Produce y siete en la 1ª Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal. También durante este periodo se realizaron 5 informes técnicos. En lo que se refiere a la formación de recursos humanos se atendieron a 21 estudiantes de los cuales 13 corresponden a la modalidad de Residencia Profesional, 3 de Servicio Social y 5 de Entrenamiento Técnico. Estos estudiantes son provenientes del Instituto Tecnológico de Conkal, del Instituto Tecnológico de Tizimín, del Instituto de Estudios Superiores de Calkiní en el estado de Campeche, del Instituto Tecnológico de Motul y de la Universidad Tecnológica de la Selva de Ocosingo Chiapas. Durante este periodo se titularon 2 estudiantes, 1 de Licenciatura y 1 de Maestría.

En el proyecto "Búsqueda de valor agregado para el henequén" se trabajó en dos rubros importantes: producción de etanol a partir del jugo de las hojas y producción de mieles a partir del jugo de la piña de henequén. En la primera parte, se pudo observar que la cantidad de azúcares fermentables presentes en el jugo de las hojas no es suficiente para poder obtener rendimientos aceptables que hagan económicamente viable al proceso. Por ello se decidió añadir melaza al jugo para aumentar la cantidad de carbohidratos, los mejores resultados en la mezcla de levaduras se obtuvieron al mezclar 25% de *Kluyveromyces* y 75% de *Saccharomyces*. Así mismo se logró obtener un rendimiento de etanol de 6.4%, que es el mayor que se ha logrado obtener hasta ahora, utilizando jugo de la desfibradora mas melaza. Para seguir con el proyecto en esta línea se propone aumentar las concentraciones de inóculo y de azúcares para tratar de igualar los rendimientos que se obtienen en la industria azucarera.

En la segunda parte durante este año se continuó con el estudio para la obtención de mieles del jugo de las piñas de henequén. Se realizaron colectas a lo largo del año para obtener las mieles tratando de mejorar el proceso. Al final, se obtuvo una miel que mejoró en su calidad aunque todavía presenta un muy poco sabor astringente. Para el desarrollo de estas investigaciones se tiene financiamiento de dos proyectos por parte de la Fundación Produce Yucatán, respecto a la productividad durante este periodo se publicó un artículo de divulgación y se presentaron 4 trabajos en congresos nacionales. En la formación de recursos humanos se asesora a un estudiante de tesis de licenciatura.

## **6. CENTRO PARA ESTUDIOS DEL AGUA –UNIDAD QUINTANA ROO**

El Centro de Estudios del Agua (CEA), se especializa en el desarrollo de investigación científica básica para generar conocimiento en el campo de la hidrogeología y en calidad del agua para consumo humano, tanto potable, como para uso agrícola e industrial, 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 en el CEA, se apoya fuertemente en la formación de recursos humanos de alto nivel, mediante el desarrollo de tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

Durante el año del 2006, se incorporaron al C.E.A. tres investigadoras nuevas, incrementando así la planta de investigadores a cinco, dos de las investigadoras se incorporaron al C.E.A. dentro del programa de repatriación del CONACYT, con lo cual, actualmente, el Centro está formado por cinco profesores de tiempo completo, apoyados por dos técnicos asociados y dos técnicos auxiliares. Actualmente tres de los investigadores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, un candidato y dos nivel 1, mientras que las dos investigadoras restantes solicitaron su ingreso en la convocatoria 2007.

Desde el inicio del CEA, los trabajos de investigación se organizaron en dos líneas; 1) 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.

Desde el inicio del CEA, en Enero 2005, se ha trabajado en el equipamiento e implementación de técnicas de análisis de aguas, con el objetivo de acreditar el laboratorio ante la Entidad Mexicana de Acreditación y la Comisión Nacional del Agua, para que los análisis realizados en nuestros laboratorios tengan validez oficial. En 2006 se trabajó para adquirir el resto del equipamiento necesario para cumplir con los requisitos de la acreditación, así como en la validación de las técnicas analíticas, para iniciar los trámites correspondientes para obtener la acreditación.

Desde junio 2005, el CEA lleva a cabo dos proyectos, uno de ellos se centra en la investigación del efecto de las descargas de aguas continentales en el acuífero de Puerto Morelos, que presenta áreas de colaboración con otras instituciones, tiene como metas establecer un primer modelo de la estructura y calidad del agua del acuífero costero de Quintana Roo, lo cual permitirá conocer la dirección y régimen de flujo del agua subterránea que, a su vez, permitirá conocer una razón inicial de transmisividad en el acuífero, aunado a esto, la determinación de la calidad del agua, permitirá determinar fuentes de contaminantes, con lo cual se podrá elaborar un primer modelo de dispersión de contaminantes en función del régimen de flujo, lo cual servirá como base para futuros proyectos. En la actualidad este proyecto presenta un avance del 40% y en el año

2006 se finalizó una tesis de licenciatura y sometió a publicación un artículo. Así mismo, se desarrolla un programa de prospección geofísica de los acuíferos costeros de Quintana Roo, el cual cuenta con financiamiento vía recursos propios e institucionales.

Durante el año 2006, se sometieron ocho proyectos a la convocatoria de Fondo Institucional Ciencia Básica, del cual aún se espera resolución. Y se obtuvo financiamiento de un proyecto en la convocatoria para Apoyo de Jóvenes investigadores en Proceso de Consolidación.

Finalmente durante el 2006 se trabajó en integrar el expediente para obtener la acreditación del Laboratorio de Calidad del Agua, para lo cual se cuenta 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, los cuales son requeridos por la E.M.A.

Durante el IV Foro Mundial del Agua, celebrado en el mes de marzo del 2006, el CEA tuvo presencia con la presentación de un estudio que realizó en colaboración con el Instituto de Geofísica de la UNAM sobre la "Implementación de un Sistema de Monitoreo", en la mesa de la UNESCO sobre "El Agua y su relación con la Pobreza".

Uno de los puntos más relevantes durante el año 2006, fue la firma de un convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua y el CICY, con lo cual se formalizó una colaboración que ya se venía dando en los hechos desde el año 2005. Como parte de esta colaboración, actualmente investigadores del CEA y personal de CONAGUA, trabajan en conjunto para ampliar la red de monitoreo del acuífero de Quintana Roo. Durante el 2006, también se firmó un convenio con la Universidad del Négev, Ben Gurión, de Israel.

Ver avance de proyectos en el **anexo 1**

**CUADRO DE RESUMEN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS ASOCIADOS ENERO-DICIEMBRE 2006**

Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por L. Invest.	Alumnos graduados			Alumnos Posgrado CICY	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
<b>UBBMP</b>	Estrés biótico	4	4	2		1	9	12	Fondos Fiscales CICY CONACYT SEMARNAT Yucatán Produce
	Estrés abiótico y nutrición mineral	5	4	3	2	-	4	11	Fondos Fiscales CICY CONACYT
	Morfogénesis y regulación genética	3	3	7	-	2	5	13	Fondos Fiscales CICY Yucatán Produce CONACYT SAGARPA
	Metabolismo secundario	5	5	5	-	3	4	10	Fondos Fiscales CICY CONACYT FOMIX Yucatán Produce
	Programa de investigación* (chile habanero)	1	14	-	-	-	-	-	Fondos Fiscales CICY CONACYT FOMIX Yucatán Produce IFS
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	

\* Este programa de investigación se incluye en esta columna y aunque no es una línea de investigación en él participan investigadores de las 4 líneas arriba mencionadas.

Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por Línea de Invest	Alumnos graduados			Alumnos Posgrado CICY**	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
UBT	Identificación de secuencias de ADN de importancia agroindustrial y mejoramiento de plantas mediante tecnología de ADN recombinante	7	8*	5	-	1	2	16	Fondos Fiscales CICY AGENCIA INTERNACIONAL (AIEA, IFS) CONACYT FONDOS MIXTOS FUNDACION PRODUCE YUCATAN UNION EUROPEA
	Mejoramiento y multiplicación de plantas mediante tecnología de cultivo in vitro	4	3	10	1	-	1	3	Fondos Fiscales CICY CFC CONACYT-SAGARPA PRODUCTORES
	Identificación de metabolitos naturales de importancia medicinal y agroindustrial	5	4	1	-	1	3	14	Fondos Fiscales CICY CONACYT FUNDACION PRODUCE YUCATAN CONACYT-SAGARPA IFS
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	

\*En el 2006 Ingresan Virginia Herrera, Felipe Sánchez y Wolfghan Rhode.



Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por Línea Invest.	Alumnos graduados			ALUMNOS POSGRADO CICY	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
UMT	Materiales Compuestos de Base Polimérica	7	5	6	0	6	2	11	CONACYT 3 Fondos Fiscales CICY
	Materiales para aplicaciones especiales	6	6	4	1	4	0	14	CONACYT 3, F. MIXTOS Q.R., Fondos Fiscales CICY
	Procesamiento de Polímeros	5	4	4	0	1	0	2	MIXTOS, YUC., Fondos Fiscales CICY, CONACYT 1.
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	
Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por Línea Invest.	Alumnos graduados			ALUMNOS POSGRADO CICY	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
URN	Sistemática y florística	4	3	4	0	0	1	4	Fondos Fiscales CICY, CONABIO
	Diversidad y evolución de recursos fitogenéticos	4	3	7	1	0	0	3	Fondos Fiscales CICY CONACYT, CONABIO, SAGARPA; Fundaciones Produce
	Ecología y manejo de recursos vegetales tropicales	10	9	9	1	1	4	14	Fondos Fiscales CICY CONACYT, (MIXTOS Y SECTORIALES), MEXUS
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	



Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por Línea Invest.	Alumnos graduados			ALUMNOS POSGRADO CICY	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
C.E.A. Q. ROO									
	Calidad del agua	1	4	0	0	0	0	0	Fondos Fiscales CICY CONACYT (3, sometidos), Banco Mundial, International Foundation for Science (sometido), Programa ECOS-NORD (sometido)
	Hidrología	1	2	0	0	0	1	0	Fondos Fiscales CICY, Banco Mundial, CONACYT (3 sometidos)
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
Unidad	Línea de Investigación	Proyecto por Línea de Invest.	No. Investigadores Participantes	Publicaciones por Línea Invest.	Alumnos graduados			ALUMNOS POSGRADO CICY	Fuentes de Financiamiento
					Doctorado	Maestría	Licenciatura		
D.G									
	Bioproductividad	2	1	2	0	1	1	1	Fondos Fiscales CICY Fondos Mixtos, Yucatán y Campeche Fundación Produce Yucatán
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>1</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
Dirección Adjunta de Coordinación del Sistema

SEP-CONACYT

Dirección de Entidades del Sistema SEP-CONACYT

Centro Público de Investigación

# Convenio de Desempeño 2000



Sistema SEP-CONACYT



# Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

vigencia de un año al término del cual continuará tácitamente vigente hasta que sea expresamente renovado por el mismo periodo previo acuerdo del Órgano de Gobierno, y ratificado por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento salvo que la SHCP, la SECODAM, la SEP y el CONACYT, determinen conjuntamente la terminación de este instrumento con base en la evaluación integral que establece este Convenio.

El presente Convenio se firma en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los 30 días del mes de marzo del año 2000.

EL SECRETARIO DE HACIENDA  
Y CRÉDITO PÚBLICO



José Angel Gurría Treviño

EL SECRETARIO DE CONTRALORÍA Y  
DESARROLLO ADMINISTRATIVO



Arsenio Farell Cubillas

EL SECRETARIO DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA



DIRECCION  
GENERAL  
DE  
ASUNTOS  
JURIDICOS

Miguel Limón Rojas

EL DIRECTOR GENERAL DEL  
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Carlos Bazdresch Parada

EL DIRECTOR GENERAL DEL  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A. C.



Alfonso Larqué Saavedra