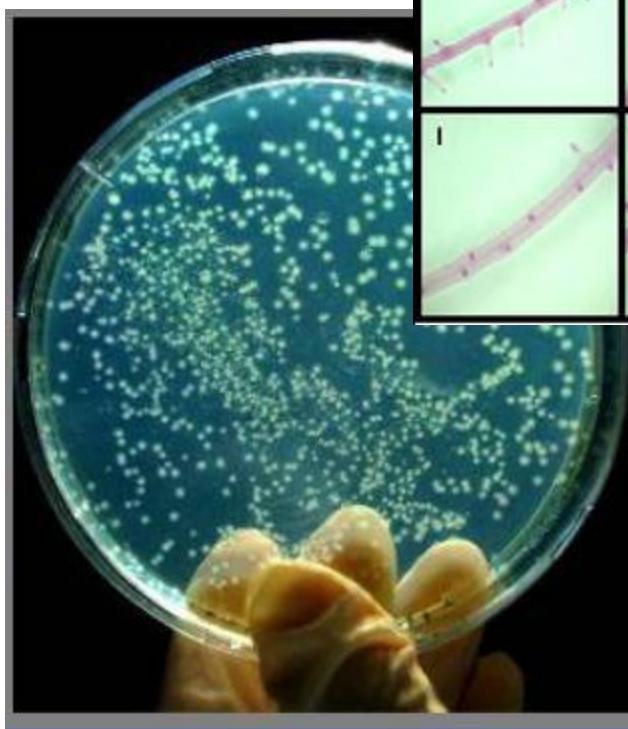
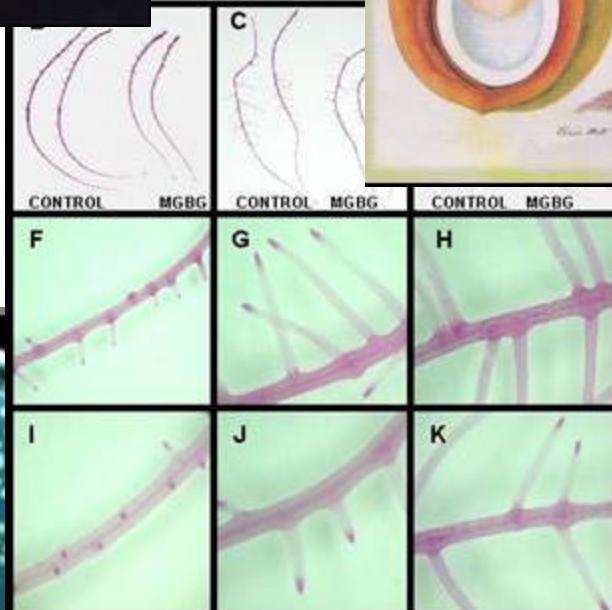
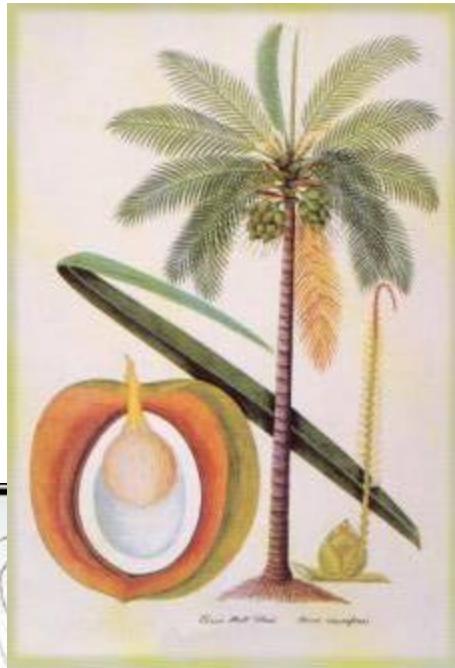
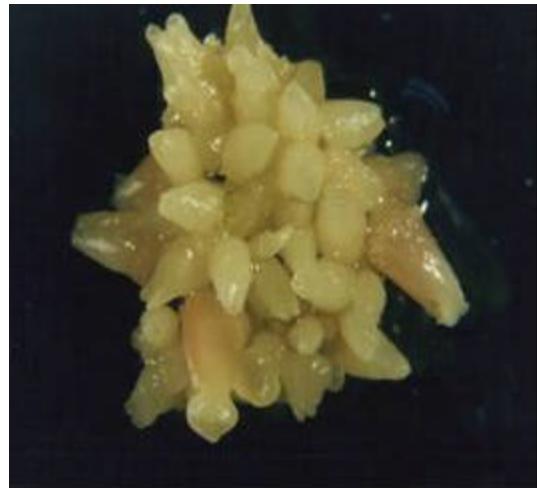
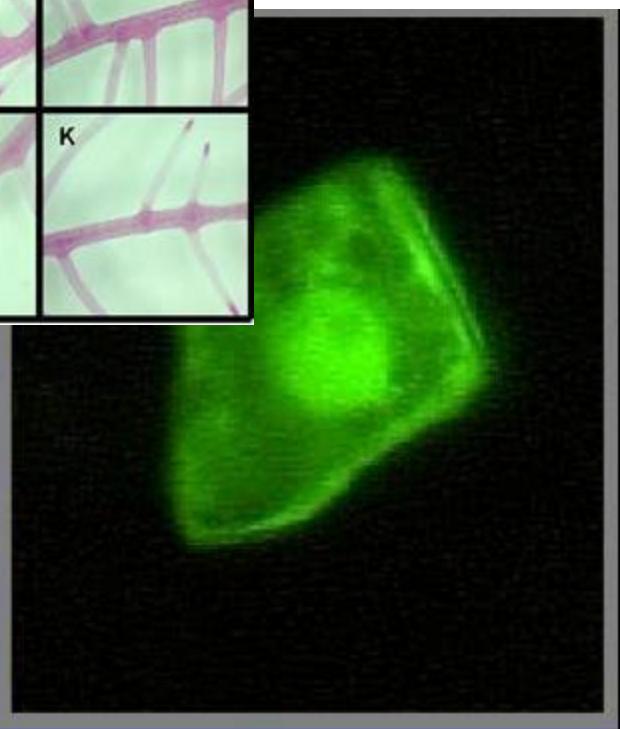


# Resumen Ejecutivo



GTCC  
CCAC  
GGGG  
CCAA  
TCAG  
ATGA





## RESUMEN EJECUTIVO

La autoevaluación de las actividades realizadas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán durante el primer semestre del año 2002, ha sido una ocasión propicia para efectuar autocriticamente el desarrollo de las tareas sustantivas de la Institución, a la vez que se cumple con la normatividad establecida.

El CICY, resultado de la descentralización de los esfuerzos de investigación que el país comenzó a desarrollar al final de los años setenta, ocupa una posición significativa en el ámbito de sus especialidades, 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 recibe de ella.

La institución dispone de una planta de investigadores, técnicos y estudiantes organizados alrededor de 62 proyectos de investigación. Además de dirigirse al descubrimiento de conocimientos de frontera, las 16 líneas de investigación que se han trazado se orientan a resolver problemas productivos y de conservación del medio ambiente, así como a formar 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.

## ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD

Durante el primer semestre del año, por diferentes razones, 5 investigadores dejaron el Centro, en tanto que hubo dos nuevas contrataciones, lo que deja un total de 50 investigadores.

Las áreas sustantivas del CICY son las Unidades de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, de Biotecnología, de Recursos Naturales, y de Materiales. 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.

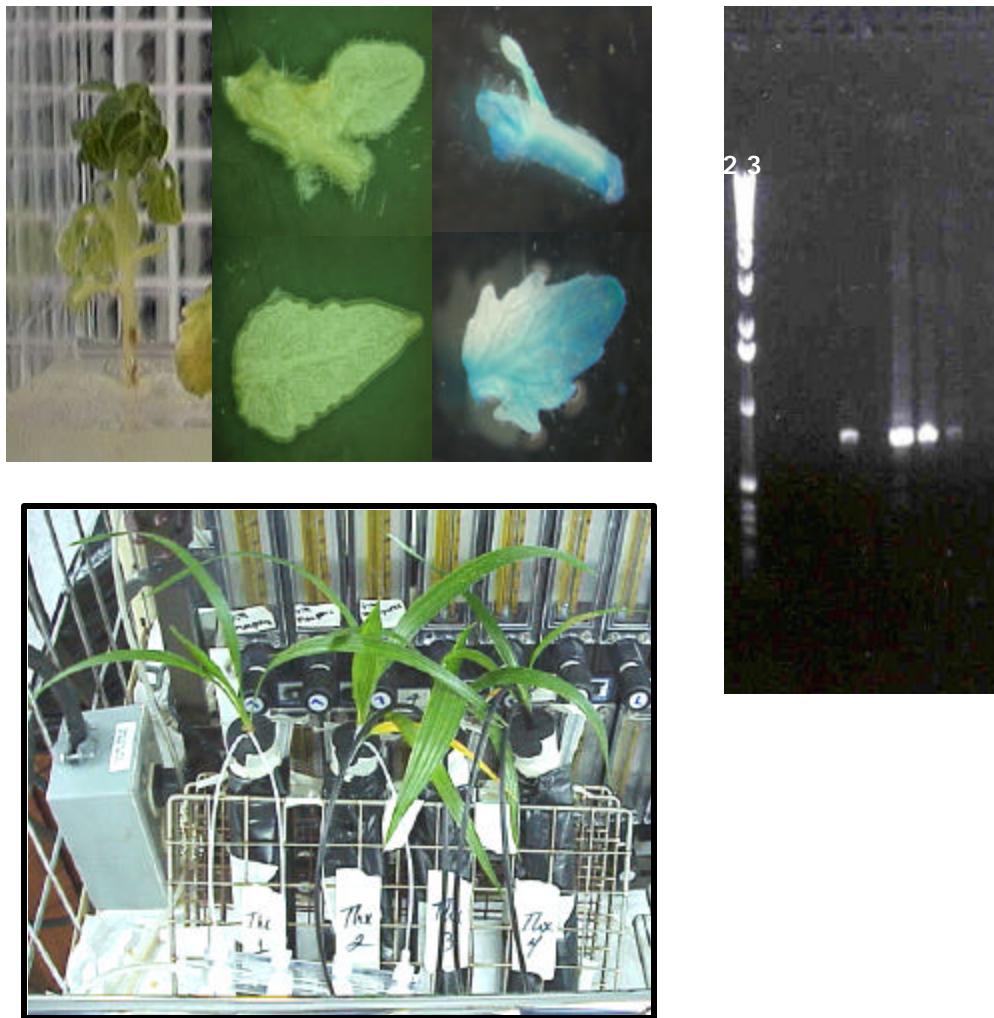
El estado de madurez y la consolidación de los cuadros académicos del CICY siguen mejorando, y cada vez más, sin descuidar la generación de conocimiento, su esfuerzo se dirige hacia proyectos que poseen una perspectiva integral y de mayor capacidad de investigación en la solución de problemas. Entre ellos se encuentran los programas de palmas, agaves, y café. 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. Así como en las áreas de la biosistemática, la diversidad y evolución de los recursos fitogenéticos, la ecología de especies de plantas, y la ecología de comunidades.

## PERSONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Durante el primer semestre del presente año, el personal científico y tecnológico del CICY estuvo compuesto por una plantilla de 245 personas, de las cuales 50 son investigadores, 13 ingenieros y 116 técnicos; el resto lo constituyó personal de apoyo y administrativo. Adicionalmente, 4 investigadores, 3 técnicos, y 3 miembros del personal administrativo que trabajaron en el Centro

causaron baja por diversos motivos. También, al 30 de junio laboraban en el Centro otros 38 trabajadores bajo el régimen de honorarios.

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 33 investigadores titulares y 17 asociados, 44 de los cuales cuenta con doctorado. En el caso de los técnicos se cuenta con 31 titulares, 64 asociados y 21 auxiliares, en tanto que en el caso de los ingenieros se tienen 5 titulares y 7 asociados.



## **ADMINISTRACIÓN**

El gasto que la entidad realizó durante el primer semestre del año 2002, se llevó a cabo conforme a las prioridades y líneas de acción establecidas institucionalmente y aprobadas en su oportunidad por el H. Consejo Directivo del Centro, rigiendo, en todo momento, las disposiciones de productividad, ahorro y transparencia, así como los criterios de gasto considerados en el convenio de desempeño suscrito por SEP, SHCP, SECODAM, CONACYT y CICY, lo que permitió mejorar el ejercicio de presupuesto.

### **Presupuesto Autorizado y Modificado**

Con fecha 6 de febrero de 2002, la Dirección Adjunta de Coordinación del Sistema SEP-CONACYT, a través del oficio G100.-049/2002, anuncia a la Entidad la asignación presupuestal correspondiente al ejercicio 2002, alcanzando un monto de 83,235.18 miles de pesos, integrado por 81,112.22 miles de pesos de recursos fiscales y por 2,122.96 miles de pesos derivado de ventas de servicios e ingresos diversos; de este total, 78.28% corresponde a servicios personales, 19.21% a gastos de operación y 2.51% a gastos de inversión.

Mediante oficio de afectación presupuestaria No. 315-A-11-0209, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autoriza al Centro una transferencia compensada de recursos fiscales para el presente ejercicio fiscal del capítulo de gasto de operación 3000 al capítulo de gasto de inversión 6000, por la cantidad de 700 miles de pesos, a fin de estar en posibilidades de realizar la segunda etapa del edificio anexo para apoyo administrativo.

Con base en lo anterior, el monto del presupuesto anual autorizado para el año 2002 al cierre del período reportado se mantuvo en la cifra de 83,235.18 miles de pesos y se modificó su distribución, de la siguiente manera:

	<i>Capítulo</i>	<i>Recursos</i>	<i>Recursos por Venta</i>	<i>Transferencia</i>	<i>Presupuesto</i>
		<i>Fiscales</i> <i>(Original)</i>	<i>de Servicios e</i> <i>Ingresos Diversos</i> <i>(Original)</i>	<i>Recursos</i> <i>Fiscales</i>	<i>Total 2001</i> <i>Modificado</i>
1000	Servicios Personales	64,678.36	478.00	0.00	65,156.36
2000	Mat. Y Suministros	4,429.93	390.00	0.00	4,819.93
3000	Servicios Generales	10,019.29	490.00	-700.00	9,809.29
4000	Transferencias	484.64	174.96	0.00	659.60
	Gasto Corriente	79,612.22	1,532.96	-700.00	80,445.18
5000	Bienes Muebles e Inmuebles	1,500.00	590.00	0.00	2,090.00
6000	Obra Pública	0.00	0.00	700.00	700.00
	Gasto de Inversión	1,500.00	590.00	700.00	2,790.00
	Gasto Total	81,112.22	2,122.96	0.00	83,235.18

### **Presupuesto Recibido**

Al cierre del período reportado, el Centro obtuvo ingresos líquidos totales por 38,499.48 miles de pesos; de los cuales 34,794.61 miles de pesos (90.38%) provinieron de la Federación y 3,704.87 miles de pesos de otras fuentes, integrados de la siguiente manera: 305.06 miles de pesos por venta de bienes y servicios (.79%), 783.72 miles de pesos por ingresos diversos (2.04%) y 2,616.09 miles

de pesos provenientes del CONACyT (6.79%); Cabe señalar que éstos dos últimos rubros principalmente se integran por recursos derivados de convenios para el desarrollo de proyectos de investigación cuyas ministraciones están en función directa a lo establecido en los mismos, así como a la asignación y/o aceptación de proyectos por parte de las organizaciones y/o dependencias patrocinadoras. Es muy importante para la Institución enfatizar que la captación de estos recursos se realiza a través de concursos o convocatorias y no por asignación directa, lo que refleja la tendencia natural de la entidad a la captación de este tipo de recursos.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Concepto	Recursos	Venta de Servicios	Recursos	Total
	Fiscales	e Ingresos diversos	Conacyt	
Gasto de Operación	34,148.11	788.44	1,367.90	36,304.45
Gasto de Inversión	646.50	300.34	1,248.19	2,195.03
Total	34,794.61	1,088.78	2,616.09	38,499.48

## Presupuesto Ejercido

Durante el período enero-junio del total de los recursos captados y de los saldos iniciales de ingresos por fondos en administración y recursos CONACYT, se ejercieron recursos por un monto de 35,292.56 miles de pesos, cuyo origen es el siguiente: recursos fiscales por 31,842.59 miles de pesos (90.22%) y otros recursos por 3,449.96 miles de pesos, estos últimos integrados por: venta de servicios e ingresos diversos por 716.65 miles de pesos (2.03%) y 2,733.31 miles de pesos (7.75%) de recursos CONACyT.

Del total ejercido, se aplicaron 26,385.59 miles de pesos al pago de servicios personales (74.76%), 7,943.80 miles de pesos al gasto de operación (22.51%) y 963.17 miles de pesos al gasto de inversión (2.73%), de la siguiente manera:

Concepto	Recursos	Recursos por Venta de	Recursos	Total	%
	Fiscales	Servicios e Ingresos	Conacyt		
<i>Diversos</i>					
Servicios Personales	26,220.22	109.05	56.32	26,385.59	74.76
Gasto de Operación	5,607.55	574.64	1,761.61	7,943.80	22.51
Gasto de Inversión	14.82	32.96	915.39	963.17	2.73
Total	31,842.59	716.65	2,733.32	35,292.56	100.00

## Variaciones en el ejercicio del Gasto

### Recursos Fiscales

El subejercicio que presenta el capítulo 1000 se derivada de la amortización de diversas prestaciones, las cuales en su mayoría son cubiertas durante el último trimestre del año; Estas prestaciones están integradas por: prima vacacional, ajuste de calendario, aguinaldo, premios de puntualidad y asistencia, entre otras.

---

El subejercicio de los capítulos 2000, 3000 y 5000, se deriva de la estacionalidad del programa de licitaciones en lo relativo a las suscripciones de revistas, mantenimientos mayores y adquisiciones de bienes muebles, las cuales se programan llevarse a cabo a partir del segundo semestre del año.

En lo relativo al capítulo 4000, la Institución ha presentado un subejercicio derivado del comportamiento natural que tiene la afluencia de estudiantes dentro del marco del servicio social y prácticas profesionales.

### **Recursos derivados de la venta de servicios e ingresos diversos**

El sobrejercicio de los capítulos 2000 y 3000, se deriva del desarrollo mismo de los proyectos de investigación, gasolina, viáticos, materiales y suministros de laboratorio.

El subejercicio del capítulo 5000, se deriva de la estacionalidad del programa de licitaciones de adquisiciones de bienes muebles, las cuales se programan llevarse a cabo a partir del segundo semestre del año.

### **INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

A principios de este año le fue entregada al personal de la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas la segunda etapa de su nuevo edificio. Con ello la superficie construida en el Centro alcanzó los 10,810 m<sup>2</sup>. Durante este primer semestre del año 2002 se obtuvo, por donación del Ayuntamiento de la ciudad de Mérida y con la autorización del Congreso del Estado, un predio de 1,100 m<sup>2</sup>. Con esta nueva incorporación la superficie de la que dispone el Centro es ahora de 6.81 ha.

### **PRODUCTIVIDAD**

La productividad científico-tecnológica del personal académico del Centro, medida con parámetros internacionales y en términos de los indicadores de gestión de la Institución sigue mejorando. Durante el primer semestre del año se publicaron 18 artículos en revistas arbitradas y 8 capítulos de libros. Actualmente se encuentran en prensa otros 28 artículos, así como un importante número de capítulos de libro. Además en este momento se encuentran en proceso de evaluación 49 artículos tanto en revistas nacionales como internacionales. Estos indicadores permiten suponer que el Centro cumplirá con los indicadores comprometidos en el Convenio de Desempeño.

Los artículos publicados durante este primer semestre del año fueron firmados por 17 de los investigadores de la Institución. Si tomamos en cuenta los aceptados el número de investigadores participantes llega a 27. Esta cifra llega a 39 si se toman en cuenta los artículos sometidos a evaluación, es decir el 80% de los investigadores está contribuyendo en esta importante actividad institucional. El 20% restante son los investigadores que se han incorporado más recientemente al Centro.

Es de destacar el hecho que la Institución ha iniciado un cambio en su cultura para proteger la propiedad intelectual de algunos de los productos que está generando. Durante este periodo se solicitó una patente nacional para proteger el desarrollo de la producción de la bebida Henequila. También se obtuvo el registro de marca para proteger el nombre del Centro en dos clases diferentes, y también se obtubo la protección del diseño del logotipo en cinco clases diferentes, en especial aplicado a las bebidas alcohólicas. Adicionalmente se encuentran en proceso 5 solicitudes de registro de marca ante el IMPI.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Además de ser uno de los objetivos primordiales del Centro, la formación de recursos humanos constituye para la Institución una importante vía para la consolidación y fortalecimiento de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Esta función se lleva a cabo mediante diversos mecanismos como son: la dirección de tesis, la asesoría a estudiantes de servicio social, prácticas profesionales, cursos de especialización y, principalmente, a nivel de Maestría y Doctorado, a través de los Programas de Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas, y de Materiales Poliméricos.

La formación de recursos humanos en el Centro es una actividad que se ha aumentado de manera constante a lo largo de los últimos años. En este período alcanzó la cifra de 69 estudiantes en el nivel de posgrado interno 20 de posgrados externos para un total de 89 estudiantes de posgrado; y 230 estudiantes a nivel licenciatura. Es de destacar la importante participación del Centro en el Verano de la Investigación Científica. Durante los meses de junio a agosto 13 estudiantes de diversas instituciones del país realizaron su estancia de investigación en la Institución.

En enero de este año se llevó a cabo el proceso de admisión a los programas de Posgrado. En total ingresaron 6 nuevos estudiantes al Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas, 4 de doctorado y 2 de maestría; con ello el programa cuenta actualmente con 56 estudiantes en activo, 31 en el doctorado y 25 en la maestría. Al Programa de Materiales Poliméricos ingresaron 6 estudiantes de maestría, lo que hace que este programa tenga actualmente 13 estudiantes, 10 de maestría y 3 de doctorado.

Durante este semestre se llevó a cabo la segunda ceremonia de graduación de estudiantes de los programas de posgrado del Centro, contando con la asistencia de diversas autoridades, tanto de nuestro Órgano de Gobierno, como locales.

Durante el semestre se graduaron 17 estudiantes a través de las diferentes actividades académicas que se desarrollan en el CICY. De éstos 3 fueron de doctorado y 14 de licenciatura.

En el primer semestre del 2002 iniciaron 12 cursos correspondientes a los Programas de Posgrado, todos ellos coordinados por investigadores del Centro y con la participación de 4 profesores visitantes. Se llevaron a cabo 38 exámenes tutorales, uno de doctorado y un predoctoral con la participación de 56 tutores. Finalmente, como parte del Programa de Educación Continua se ofrecieron durante este semestre 3 cursos de las diferentes áreas académicas del Centro, contándose con la participación de un total de 31 estudiantes.

## VINCULACIÓN

El nivel de vinculación que mantiene el Centro va desde impartir clases en diversas instituciones de la región y de México, hasta proyectos con la industria, pasando por la más tradicional que es la colaboración en proyectos básicos entre investigadores de diversas instituciones, tanto nacionales como extranjeras. El grado de cooperación es muy variable según el proyecto. Así, por ejemplo, en los programas de palmas y plátano participan instituciones de diversos países, en tanto que en de agaves participan más de 15 instituciones nacionales.

Durante el periodo que se reporta se firmaron 10 nuevos convenios de colaboración con diversas organizaciones, tanto nacionales como internacionales y los investigadores del Cetreo obtuvieron

---

Financiamiento para 6 nuevos proyectos. Adicionalmente se sometieron un importante número de proyectos a las nuevas convocatorias de los fondos mixtos y sectoriales del CONACYT.

En este rubro es de destacar el compromiso firmado con la Unión de Crédito Agrícola Ganadero del Estado de Yucatán quien fundará la empresa Licores de Henequén SA de CV para comercializar el desarrollo realizado en el Centro para la producción de una bebida alcohólica a partir del henequén. La Institución recibirá un importante beneficio por los derechos de este descubrimiento y por el uso de la marca registrada

El personal académico del Centro participó en los comités de evaluación del CONACYT del posgrado de Biología Aplicada, y el de Ciencias de la Ingeniería, sí como en los comités de evaluación de proyectos en las áreas de Ciencias Naturales y de Evolución y Ecología, así como en el comité de evaluación del área VI del SNI.

El Centro a través de la figura de su director, forma parte del Consejo Consultivo de Ciencias de la presidencia de la República, del Consejo Asesor del Sistema Regional de Investigación Justo Sierra. Además, varios de los investigadores del Centro participan en los comités de evaluación de esta organización. Asimismo, el titular del Centro preside la Sección Regional Sur-Sureste de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), a través de la cual se realiza la coordinación de actividades que tienen que ver con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

El CICY en la figura de su director fue invitado a formar parte del Consejo Estatal de Desarrollo Sustentable Yucatán.

## DIFUSIÓN

La difusión de las actividades y del conocimiento generado a través de las investigaciones que se realizan en el Centro ha sido y continúa siendo una importante labor del personal académico de la Institución. Se ha establecido un importante programa de difusión de las actividades del Centro el cual incluye visitas, y videos promocionales. Esta difusión se da en varios niveles, desde la publicación de artículos en revistas especializadas y conferencias en diversos foros. También se participó muy activamente en la organización de diversos eventos, tanto locales como nacionales e internacionales.

## ORGANIZACIÓN DE EVENTOS

Se organizaron dos eventos. El Primer Congreso Regional de Biotecnología y Bioingeniería (Yucatán) que fue de gran relevancia no solo para difundir el trabajo que se hace en CICY y conocer el de otras instituciones, sino también para promover a estas disciplinas en nuestra región y tener la oportunidad de establecer nuevos contactos de colaboración. Asimismo, se organizó la Reunión de Intercambio Académico entre el CICY y el INIFAP (en CICY), también para promover el intercambio de información y fortalecer la investigación conjunta entre el INIFAP y el CICY.

Adicionalmente para promover a la Biotecnología y a la Bioinformática en México y en Latín América y el Caribe se inició el año pasado un programa de colaboración interinstitucional-internacional denominado CIMBios, Esta es una iniciativa conjunta entre el CICY y las instituciones alemanas Max-Planck-Institut fuer Zuechtungsforschung (MPIZ, Colonia) y la Unidad de Biotecnología Molecular en el Institut fuer Umweltchemie und Oekotoxikologie (IUCT,

Schmellenberg / Aachen). Una de las actividades de este programa es una serie de talleres anuales que se inició el año pasado. En este año se efectuará la segunda reunión que será un evento triple sobre Biotecnología y Bioinformática. La organización de este evento se comenzó durante el primer semestre de este año y contará con apoyo financiero del CONACYT, así como de la contraparte alemana.

## **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. Actualmente 44 de los investigadores tiene ya el grado de doctor, de los cuales 31 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Esperamos que al darse a conocer los resultados de la convocatoria 2002 se alcance el indicador propuesto y también que otros dos de los investigadores obtengan el grado de doctor en el curso del segundo semestre.

El Centro cuenta actualmente con un investigador nivel III, tres investigadores nivel II, 27 investigadores nivel I y tres candidatos a investigador nacional. Además de lo anterior, el Director General del Centro tiene el nivel III.

Otro importante esfuerzo que está efectuando la Institución para la superación de su personal es la realización de estancias de investigación. Cuatro de los investigadores del Centro se encuentran actualmente disfrutando de su año sabático.

## **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 informe de lo sustancial realizado durante el período.

## **BIBLIOTECA**

La biblioteca del Centro, tiene como misión servir de apoyo a las labores de investigación y formación de recursos humanos que se llevan a cabo en el CICY, incorporando para ello servicios, sistemas bibliotecarios y de información suficientes y actualizados utilizando tecnologías de vanguardia, con el fin de satisfacer las necesidades de información de los usuarios y así contribuir en el desarrollo académico y de investigación del CICY.

Gracias a una donación en especie se ha podido ampliar el acceso a más fuentes de información. Asimismo a través de gestiones y participación con otras redes se han complementado las necesidades de información de nuestros usuarios a través del intercambio de documentos bibliográficos. Por otro lado se han identificado diferentes Instituciones internacionales que proveen acceso al texto completo de revistas como son la University of Stanford, Highwire Press, University of Harvard, entre los más importantes.

Durante este semestre se incrementó nuestro fondo bibliográfico en 74 títulos de libros, de los cuales 49 fueron adquiridos por compra y 25 por donación. En cuanto al material hemerográfico,

---

tenemos 102 suscripciones a revistas, 77 adquiridas por compra y 25 donación. Asimismo es importante resaltar el enorme esfuerzo que se ha hecho por obtener títulos con accesos gratuitos los cuáles al momento suman 41 títulos para accesar después de 6 meses de haberse publicado en formato electrónico.

Durante el semestre 4,167 usuarios accesaron a los servicios de la biblioteca a través de internet; 2,658 asistieron a biblioteca. El promedio diario de asistencia a la biblioteca fue de 34 usuarios, en tanto que el promedio diario de acceso a la página electrónica de la biblioteca fue de 27 usuarios

Entre los servicios prestados se tuvieron: servicios otorgados en biblioteca: 11,109: consultas a través de Internet: 6,553. Por lo que se refiere a la obtención de documentos, de 248 solicitados se obtuvieron 235.

Finalmente es muy importante destacar la participación de la Biblioteca del Centro en la Red de Bibliotecas de la región Sur-Sureste de la ANUIES, la que tiene como objetivo principal, coordinar los esfuerzos y recursos de las entidades que prestan servicios bibliotecarios de educación Superior e Investigación. Durante el presente año se han realizado reuniones de trabajo con los miembros de la Red. En primera instancia se ha trabajado en ofrecer la asesoría y capacitación requerida por los responsables de las bibliotecas para optimizar los servicios en nuestras instituciones, para ello mantenemos comunicación constante con los responsables de bibliotecas. Se está fomentando la incorporación al Consorcio para compra compartida de bases de datos con las instituciones que son miembros de la ANUIES y que aún no contemplan su participación para que próximamente en la renovación de este consorcio se integren. Este proyecto de trabajo ha tenido mucho éxito, mismo que puede verse inmediatamente con los resultados obtenidos de la compra compartida de bases de datos las cuales han dado la oportunidad de tener acceso a un mayor número de bases de datos, que de manera individual nadie podría contratar individualmente.

## DEPARTAMENTO DE CÓMPUTO

A principios de año se reubicó el área de cómputo, y se implementó la sala de cómputo central, la cual permite optimizar el aprovechamiento de los recursos y servicios prestados a todo el personal del Centro. La sala para el otorgamiento de servicios de cómputo, se encuentra totalmente funcional, actualmente posee 14 computadoras en las que todo el personal y estudiantes del Centro, pueden hacer uso de los recursos informáticos y computacionales que éste posee, efectuando y recibiendo apoyo para sus tareas de procesamiento de texto, de datos, de imágenes, impresión, digitalización, de búsqueda de información y comunicación en la red Internet, entre otras. Esta sala, tiene capacidad para albergar 25 equipos de cómputo, a lo cual se espera llegar durante el presente ejercicio. Las instalaciones del departamento de cómputo, además de la sala de servicios de cómputo, constan de un área para el responsable, un área para el personal, un taller para labores de mantenimiento, un cuarto de telecomunicaciones y un almacén para medios y manuales.

Considerando que los equipos con procesadores Pentium e inferior son equipos obsoletos para las aplicaciones de escritorio actuales, cuyos requerimientos son computadoras con procesadores Pentium II, de las 294 computadoras de escritorio que el Centro posee, se tiene un volumen aproximado de obsolescencia cercano al 45%. La distribución de las computadoras en la Institución es como sigue: 204 se encuentran asignadas al personal, 44 corresponden a computadoras de uso

---

común, 39 están conectadas a equipo especializado de laboratorio y 7 funcionan como servidores. En el caso de las siete computadoras con funciones de servidor, tres de ellas cuentan con la infraestructura para dicha función.

La red interna de datos del Centro posee actualmente 469 servicios para su acceso, en los cuales se conectan 232 equipos institucionales y aproximadamente 30 equipos propiedad del personal y estudiantes, de esta forma se obtiene una utilización cercana al 70% de la capacidad instalada, el porcentaje restante esta representado por el acondicionamiento de la salas de cómputo, que se encuentran en vías de equipamiento.

La velocidad de acceso actual a la red Internet es de 128 Kbps, misma que se alcanzó con la instrumentación del enlace inalámbrico con el proveedor de servicios Pago Electrónico S. A. de C.V., quienes poseen una franquicia de la compañía Quick Internet.

Se llevo a cabo la instalación del Sistema de Seguridad Microsoft ISA Server (Internet Security and Acceleration Server), en virtud de que el anterior sistema en uso (Microsoft Proxy Server 2.0), presentaba problemas en su integración con equipos proveedores de servicios Internet, tales como correo electrónico y publicación Web. Dicha integración resultó indispensable para incrementar la seguridad en los equipos de cómputo, tanto servidores como clientes, conectados a la red interna, ya que el ISA Server 2000 da a la conexión a Internet, seguridad, rapidez y eficiencia en su administración. Este sistema integra un extenso "firewall" empresarial, multicapa y un Web caché escalable de alto rendimiento.

## **DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN**

El 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 el desarrollo de sus actividades de investigación y desarrollo. El Departamento de Instrumentación participa en la formación de recursos humanos asesorando y coasesorando tesis de licenciatura de carreras afines y recibiendo alumnos que desarrollan tareas de servicio social así como de residencia y prácticas profesionales de diversas instituciones académicas.

Este Departamento, durante el semestre enero-junio de 2002, recibió un total de 234 solicitudes de servicio, de las cuales se han atendido 217. En relación con el mismo semestre del año 2001, el número de solicitudes de servicio recibidas aumentó en 36%. Esta tasa de aumento duplica y hasta triplica a las observadas en semestres pasados, y se debe principalmente a la atención requerida por equipos de cómputo, periféricos y fuentes de respaldo.

## **DEPARTAMENTO DE DIFUSIÓN**

El Departamento de Difusión tiene como objetivo contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la imagen institucional del CICY en la sociedad, así como generar procesos de información sobre las tareas académicas más significativas y la difusión cultural interna. Proporciona servicios de fotografía, diseño gráfico, dibujo, información de prensa, y apoyo en redacción y corrección de textos. Dos de sus principales objetivos son: 1) difundir entre la comunidad del Centro, y en el conjunto de la sociedad, información acerca de actividades relevantes que se realizan en la institución, y 2) conformar una memoria que registre lo más relevante de las labores académicas.

---

Estos objetivos se alcanzan mediante un boletín semanal impreso que se exhibe en diversos puntos del Centro y se encuentra disponible en la Hoja Web del CICY; y un boletín electrónico que se envía todos los días a las más de 300 cuentas de correo electrónico del personal y estudiantes del Centro, así como a personal directivo y académicos del INIFAP, la Delegación de SEMARNAT, la Escuela de Recursos Naturales de la Universidad Marista, entre otros. En el período de referencia se elaboraron 116 números de este Boletín Electrónico Diario Hasnup.

A lo anterior se agrega el diseño y producción de carteles, trípticos, folletos, videos y material didáctico para las diferentes áreas sustantivas del CICY; así como boletines y conferencias de prensa, y atención personalizada a representantes de los medios de comunicación y visitantes en general. Asimismo, en el primer semestre de 2002 se editaron 21 números del Boletín Semanal Impreso Hasnup', y se elaboraron 26 números del concentrado de información periodística Notiprensa. Se organizaron entrevistas con distinguidos académicos del CICY, para informar de las líneas de investigación más recientes a los diversos medios de comunicación interesados en difundir la ciencia a la comunidad yucateca.

En semestre, en los periódicos de la localidad aparecieron 92 notas informativas en las cuales se hace mención del CICY, además de otro número en estaciones de radio y televisión locales. Todas ellas acerca de diversos aspectos de la actividad académica institucional. El Departamento elaboró y envió 18 boletines de prensa sobre diversas actividades del CICY.

## SERVICIOS

### MUSEO VIVO DE PLANTAS DEL CICY

Jardín Botánico Regional-Museo Vivo de Plantas. Sus colecciones siguen consolidándose y realizándose en ellas labores curatoriales que ponen al día la información exhibida con los avances científicos de la Flora de la Península. Se firmó nuevamente un convenio para el año 2002 con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para el mantenimiento del Jardín Botánico Regional-Museo Vivo de Plantas que incluye el financiamiento para enriquecimiento, mantenimiento, atención al público y propagación de especies. Se solicitó y obtuvo ante la Delegación Estatal de SEMARNAT el registro del JBR como una Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), lo que permitirá la comercialización legal de plantas nativas silvestres que hayan sido propagadas en los viveros del Jardín. En cuanto a la atención al público, se recibieron 1,448 visitantes, se organizó un evento de sensibilización en el Día Mundial del Medio Ambiente y se organizó un curso de verano para niños.

En el rubro de DIFUSIÓN, se elaboraron los letreros museográficos en cerámica de: "La vegetación de México" y "Vegetación actual y potencial de la Península de Yucatán". El letrero del "Petén" está en la etapa de evaluación previa a su elaboración. Se organizó el evento de sensibilización para conmemorar el Día Mundial del Medio Ambiente. Se organizó e impartió el curso de verano para niños: "Plantas, ciencia y algo más..."

### LABORATORIO DE METROLOGÍA

El laboratorio de metrología ha mantenido vigentes sus acreditaciones M-50 y V-12, las cuales, entre otras características, sirven para proporcionar trazabilidad en las magnitudes de masa y volumen hacia patrones nacionales resguardados por el Centro Nacional de Metrología; además ha

incrementado ligeramente el alcance de los servicios acreditados. También continúa como asociado de la e. m. a. y forma parte de su Asamblea General, así mismo, continua participando con el CONTEENNSISCAL apoyándolo en la revisión y elaboración de normas concernientes a su especialidad.

Además, se están prestando servicios de calibración en otras magnitudes no acreditadas, tales como: potociometría, conductimetría, densitometría y turbidimetría, y está en proceso la revisión documental del manual de calidad y procedimientos, de conformidad con la nueva norma (NMX/ISO 17025:2000-IMNC) y la visita de evaluación del grupo evaluador de la e. m. a. para el área de temperatura, y la acreditación de esta área nos permitirá aprovechar la relación con el CENAM a través del Convenio de Franquicia MESURA, para integrarnos también a los servicios de calibración de termómetros de las Terminales de Almacenamiento y Distribución (TAD's) de PEMEX de esta región.

Respecto a la infraestructura física del Laboratorio, ésta se ha mantenido y se han ofrecido servicios de calibración acreditados para balanzas de hasta 1,000 kg para pesas de hasta 50 kg y para recipientes volumétricos de hasta 5,000 L. Es conveniente mencionar que en estos momentos iniciamos dando servicios de calibración a tanques de hasta de 10,000 litros, pero, mediante el Convenio celebrado con IRPSA, ya tenemos compromiso de calibrar sus tanques de hasta 36,000 litros.

De conformidad con el Convenio de Colaboración Tecnológica celebrado con IRPSA (grupo de 5 plantas del Grupo Coca-Cola en la península), hemos recibido la mayor parte de los equipos donados, y a la fecha hemos calibrado 493 instrumentos por este concepto, y estamos cubriendo el programa de dichas plantas.

De acuerdo a las nuevas disposiciones de la entidad mexicana de acreditación y con el fin de mantener vigente nuestras acreditaciones, el personal del Laboratorio ha trabajado intensa y urgentemente en la elaboración de un nuevo Sistema de Calidad de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2000, que entró en vigor a partir de enero del año 2001 y cuya exigencia ha iniciado con el año 2002.

Por otro lado, con el fin de solicitar la acreditación de servicios en el área de temperatura, la responsable del Laboratorio de Temperatura ha trabajado en la elaboración de los procedimientos y documentación necesarios para implantar un Sistema de Calidad de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2000.

En lo relativo a Servicios Tecnológicos, en el Laboratorio se han dado servicio a 570 instrumentos, se han elaborado 311 informes técnicos de calibración y hemos trabajado con 27 clientes y elaborado 79 órdenes de servicio.

## PROPLANTA

La innegable importancia de Proplanta (Sistemas Avanzados de Propagación) se deriva del hecho de que ésta representa una iniciativa pionera a nivel nacional, con la que El Centro de Investigación Científica de Yucatán consigue unificar la tecnología *in vitro* en este sector de la agricultura en México, con la misión de apoyar su desarrollo, mediante la propagación masiva de plantas elite.

---

Se terminó de generar la biomasa básica para poder cumplir con el convenio establecido entre Tequila Herradura y CICY y ahora se está trabajando en la producción masiva de brotes, obtenidos a partir de la biomasa básica, desde la cosecha, crecimiento, enraízamiento hasta su empaque y envío aéreo, aproximadamente de 60 a 90 mil por resiembra mensual. Durante este periodo se han enviado 30,000 plantas de *Agave tequilana* exagar enraizadas a Tequila Herradura. Al aumentar el ritmo de producción de agaves, se estableció el turno vespertino en la primera semana de abril.

Referente al avance de la certificación de acuerdo a las normas ISO-9000 hasta el momento se ha implementado el manual de calidad y de procedimientos, y se trabaja en la codificación de cada uno de ellos.

## **DESARROLLO INSTITUCIONAL**

Durante el mes de febrero se llevaron a cabo los relevos en las direcciones de las Unidades de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Recursos Naturales y Biotecnología. Los nuevos directores son los Drs. Armando Escamilla Bencomo, Patricia Colunga García-Marín y Carlos Oropeza Salín respectivamente.

También se estructuró un reglamento para establecer las normas mediante las cuales el personal académico puede superarse. Este reglamento está siendo sometido a su consideración el día de hoy.

## **PERSPECTIVAS**

Este primer semestre del año ha sido de gran importancia para el Centro. Se terminaron las nuevas instalaciones de la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, y los departamentos de Cómputo y Biblioteca se pasaron a sus nuevas instalaciones. Estas facilidades son parte del programa de dotación de espacios adecuados a los diferentes grupos del Centro para la realización de sus funciones que se estructuró en el año 1999.

Durante este primer semestre también se recibió la solicitud de los gobernadores de los estados de Quintana Roo y de Michoacán para que el Centro abra unidades de investigación en dichas localidades. Se ha estado trabajando en un programa de desarrollo institucional que permita dar respuesta a esta importante oportunidad para la Institución. En este mismo contexto y con el fin de llevar a cabo una mayor integración de los programas de investigación, los investigadores del Centro elaboraron 5 proyectos estratégicos en los cuales se plantea la resolución de problemas en forma multi e interdisciplinaria.

En este contexto es fundamento mencionar que se terminó de estructurar el grupo especializado de investigación en agaves. Este consorcio está conformado por 15 centros del Sistema de Centros Públicos CONACYT y su objetivo es realizar investigación para el desarrollo integral y sustentable de los agaves. Se ha hecho la propuesta de crear el Museo Nacional de los Agaves y la biblioteca especializada de agaves en México.

Como consecuencia del intenso programa de difusión de los cuatro posgrados del Centro, la matrícula sigue aumentando y esperamos que para el segundo semestre rebase los 100 estudiantes. También se ha estado trabajando de manera muy puntual en un programa para que los estudiantes

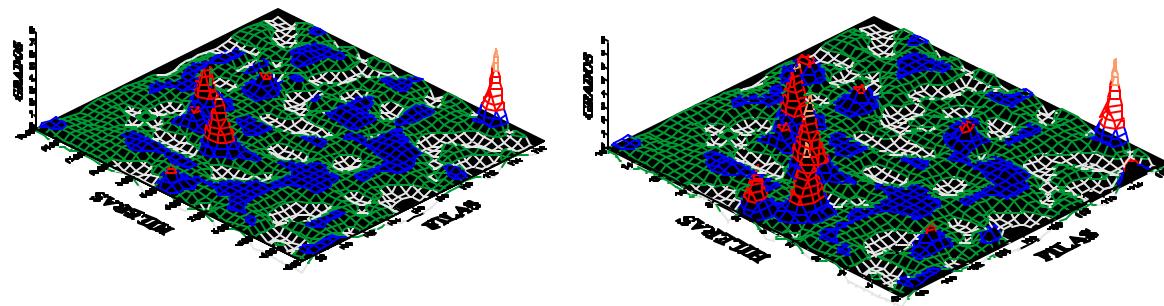
que no se han graduado lo hagan, por lo que esperamos que para final de año se haya superado gran parte del rezago que se tiene en este rubro.

Durante los últimos meses los investigadores de la Institución han participado de manera muy especial en las diversas convocatorias del CONACYT para la consecución de fondos, por lo que esperamos que para final de año se haya cumplido con creces la meta planteada relacionada con el financiamiento de proyectos.

La visualización con los institutos Max Plank y Fraunhofer a través del proyecto internacional CIMBios prosigue y se planea que durante el mes de noviembre se tenga la segunda reunión mixta, misma que seguirá apoyando la calidad de los estudios de Biotecnología. En este sentido se espera la consolidación del laboratorio de Metodología Molecular aplicada a la Biodiversidad Vegetal (Biogen).

La transferencia de tecnología generada por el CICY al sector social ya seguido adelante. Dos desarrollos han recibido especial atención: la producción continua de maíz incorporado al programa estatal del estado de Yucatán por la Secretaría de Desarrollo Rural y el valor agregado a la planta de henequén por el proyecto de generación de una bebida alcohólica, proyecto que será explotado por la Unión de Crédito Agrícola y Ganadero del Estado de Yucatán. También destaca la participación del Centro en la consolidación de la propuesta del Consorcio para el desarrollo integral y estable de los agaves y se ha planteado un megaproyecto sobre el tema. En este sentido el CICY será la sede del Congreso Internacional de Agaves.

En suma el Centro se encuentra trabajando intensamente en sus tareas sustantivas y se espera que cierre el año cumpliendo todos los compromisos adquiridos en el Convenio de Desempeño.



## AVANCE DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN

En el Centro se están desarrollando 63 proyectos de investigación alrededor de 17 líneas de investigación. Durante el semestre que se reporta los avances más importantes fueron:

Se ha desarrollado una metodología confiable para diagnosticar la presencia de begomovirus en plantas de diferentes especies y aún con muestras de herbario, lo cual ofrece la oportunidad de estudiar la evolución de los mismos.

En cuanto a los estudios con fitoplasmas que causan el amarillamiento letal del cocotero se identificó un patrón de contagio entre palmas, lo que ha servido para proponer una estrategia de erradicación de focos tempranos de la enfermedad en plantaciones de cocotero. Dicha estrategia ha sido tomada por el Comité Nacional de Sanidad Vegetal y se ha plasmado en un Manual el cuál se ha

---

presentado para su uso en los estados de Colima y Guerrero. Así mismo se ha logrado una estrecha colaboración con el Sector Oficial de Sanidad Vegetal. También, durante una estancia de investigación efectuada en el Max Planck Institute de Alemania, mediante biobalística, se transformaron callos embriogénicos de cocotero. Se ha logrado caracterizar la cinética de absorción de las raíces de las dos especies de palmas en condiciones de alta afinidad de K ( $< 10 \text{ uM}$ ) y baja afinidad ( $> 10 \text{ mM}$ ), así como el efecto de la salinidad en dicho mecanismo.

Durante este semestre se ha trabajado en determinar la existencia de especies de plantas hospederas del patógeno del amarillamiento letal pero que son tolerantes. Se obtuvo evidencia positiva. Mediante técnicas de cultivo *in vitro* se ha logrado determinar que los embriones pueden albergar al patógeno y aún así ser capaces de germinar y convertirse en plantas. Análisis de insectos han permitido encontrar evidencia de que el AL puede ser transmitido por insectos como fue demostrado en Florida, y parece que hay varios vectores involucrados. Se ha determinado la existencia de una familia de fitoplasmas genéticamente relacionados al del AL en diferentes sitios de la Costa del Pacífico mexicano pero no del fitoplasma del AL. En este semestre se estudiaron brotes en Colima y en Oaxaca encontrándose por primera vez evidencia de la presencia de fitoplasmas del AL.

Se ha diseñado una metodología rápida, eficiente y reproducible para medir cafeína, teofilina y teobromina al igual que un protocolo que permite inducir la biosíntesis de cafeína bajo condiciones controladas. Se ha descubierto el posible paso en la biosíntesis de la cafeína en el que interviene la luz. Además se ha obtenido una línea de *C. arabica* tolerante a la toxicidad por aluminio.

Los materiales micropropagados de agave han mostrado una mayor capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> y de producción de malato que los materiales tradicionales. La calidad de la fibra de los materiales elite es también superior en tenacidad. Se desarrolló un sistema multipropósito de inmersión temporal en el que se puedan llevar a cabo todas las fases del proceso desde la iniciación hasta la pre-adaptación. El sistema es modular, de bajo costo y sencillo de operar.

El estudio de la biología reproductiva de *A. fourcroydes* mediante observaciones del desarrollo de inflorescencias y el análisis histológico del proceso de polinización, fecundación y de la formación de los embriones cigóticos, ha generado resultados que muestran que el desarrollo y funcionamiento de las flores puede dividirse en siete fases durante un periodo de 12 - 14 días. Se encontró que la flor es receptiva durante los días 5° y 6° y que la fertilidad de las plantas varía entre las poblaciones.

Los estudios sobre el estado fitosanitario de las plantaciones de henequén han puesto de manifiesto la magnitud del problema de enfermedades en la zona henequenera y el impacto del manejo en el control de la dispersión de estas. Los patrones de distribución han variado notablemente desde los últimos estudios realizados hace 3 años y varían considerablemente de una región a otra, siendo la punta seca de la hoja, causada por la bacteria *Erwinia* sp. la enfermedad endémica más importante debido a su alta incidencia y las perdidas que produce en la actualidad.

En este momento, se han logrado avances en el desarrollo de protocolos de transformación de plátano, obteniéndose la expresión transitoria de explantes de tejido meristemático de banano "Enano Gigante".

Recientemente, usando el vector P-GEM-T se obtuvieron resultados positivos preliminares en la obtención de clonas para la determinación de marcadores moleculares tipo microsatélite de *Mycospharella fijiensis* el hongo causante de la enfermedad.

Se determinó que el cultivo de vitroplantas de coco en cuartos de cultivo con una elevada concentración de luz ( $400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) y con menor concentración de azúcar en el medio ( $22 \text{ g L}^{-1}$ ), resulta en plantas con 30% mayor fotosíntesis y 100% más biomasa que bajo condiciones estándar de  $40 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  y  $45 \text{ g L}^{-1}$ . Sin embargo, con altas concentraciones de azúcar en el medio, las plantas crecidas en alta luz sufren daño posiblemente por foto-inhibición como lo demostraron los análisis de fluorescencia de clorofila.

Se han logrado avances en montar el sistema de cultivo *in vitro* para la selección y se han iniciado ensayos en hidroponia para la evaluación de la capacidad de las plantas para acumular arsénico y plomo. De esta forma ya se monitorearon los niveles de arsénico y plomo en los tejidos de salvinia así como la capacidad de la planta de producir fitoquelatinas en respuesta a la exposición a metales pesados.

El Grupo de Química Orgánica de la Unidad de Biotecnología del CICY es hasta ahora el único grupo de investigación en México que tiene como una de sus líneas de investigación el estudio de los metabolitos bioactivos producidos por hongos fitopatógenicos de interés comercial y es también el único que se propone llevar a cabo un estudio fitoquímico sistemático de la flora de la península de Yucatán como posible fuente de productos de interés farmacéutico y agrícola. A la fecha ya se logró la purificación de varios productos que se encuentran en proceso de identificación.

Dentro de la línea de investigación de Biosistemática se definió el número de nombres y los caracteres morfológicos del complejo *Tillandsia dasylirifolia* en México. Por otra parte, se completaron los tratamientos de los géneros de orquídeas para la "Flora of the Venezuela Guayana", y se publicó un listado sobre las Orchidaceae de un parque nacional amazónico en Venezuela. Se obtuvieron 300 individuos segregantes  $F_2$  de cocotero producto de la crusa MYD x WAT. Esta crusa es central para la elaboración de mapas de ligamiento y para la búsqueda de marcadores moleculares de resistencia al amarillamiento letal, ya que ambos progenitores representan el extremo de resistencia y susceptibilidad en la especie. En el caso del frijol, se localizaron 5 poblaciones del complejo silvestre-arvense-cultivado de *Phaseolus lunatus*, se extrajo su ADN y fueron sembradas en condiciones homogéneas con el fin de analizar el posible flujo génico entre ellas y su efecto sobre la diversidad genética y características morfológicas.

Dos de los viveros de Chit establecidos ya han estado produciendo y vendiendo plantas e incluso se encuentran produciendo otras especies ornamentales. En Kantunilkin se han producido 5,000 plantas y en Solferino 3,000. Por otra parte, se han propagado 15,000 plantas de especies consideradas amenazadas o en peligro de extinción, de las cuales en este semestre se sembraron 7,000 en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como parte de un convenio con el FMCN. Se colectaron y depositaron en el Banco de Semillas de la Unidad 25 nuevos accesos correspondientes a 18 especies de plantas raras o amenazadas. También se produjo un lote de 3,000 plantas híbridas de cocotero de alta productividad de copra, resistentes al amarillamiento letal, material que será la base para el establecimiento de plantaciones demostrativas que fomenten el cultivo en el Estado de Yucatán. Se inició ya el establecimiento de una parcela demostrativa en Oxcutzcab.

De manera muy relevante hay que señalar la organización y realización por parte del personal de la Unidad del Simposio "Naturaleza y Sociedad en el Área Maya" que se llevó a cabo en las instalaciones de la Institución del 23 al 25 de mayo. En este Simposio participaron 60 investigadores que prepararon 21 ponencias que fueron comentadas por 12 especialistas. En su conjunto, autores y comentaristas pertenecían a 32 Instituciones interesadas en la relación "Naturaleza y Sociedad en

el Área Maya”, su pasado, presente y futuro. Se registraron para escuchar y discutir los trabajos presentados 245 personas pertenecientes a 47 instituciones.

En la línea de Materiales Compuestos de Matriz Polimérica los logros más importantes en aplicaciones de materiales de este tipo en el periodo se centran en la obtención de materiales de bajo costo para la construcción de viviendas en zonas marginadas. Varios de los materiales desarrollados en la Unidad se implementaron en forma piloto en conjunto con el Ayuntamiento de la ciudad para la construcción de viviendas. Otro rubro importante a destacar en el campo de las aplicaciones de estos materiales es que por medio de un convenio con el INAOE se continua dando asesoría para realizar pruebas mecánicas de materiales compuestos basados en fibras de carbono y resinas epóxicas para la construcción del espejo concentrador secundario del Gran Telescopio Milimétrico. En la parte de investigación básica destacan los estudios de tratamientos superficiales a fibras de refuerzo para aumentar la adhesión y las propiedades de resistencia mecánica de los materiales compuestos poliméricos con fibras. Esto a sentado las bases para el desarrollo de nuevas metodologías que permiten predecir la resistencia final de los materiales preparados con diversos tipos de fibras y tratamientos superficiales de las mismas.

En la línea de Procesamiento de Polímeros se trabajó en la preparación de mezclas de polietilentereftalato (PET) con diversos polímeros vinílicos y acrílicos y cargas de partículas conductoras de electricidad para determinar su capacidad de transmitir corriente eléctrica y sus posibilidades de ser usado como sensores en diversos procesos. Por otra parte está línea de procesamiento atendió mas de un 50% de las acciones de vinculación con el sector productivo, que llevó a cabo la unidad, mediante la realización de pruebas y estudios específicos solicitados por la industria local y nacional.

El programa de desarrollo de membranas poliméricas esta encaminado a la preparación materiales para la separación de líquidos y gases en procesos industriales. El primero es aplicable a procesos donde los procesos tradicionales de evaporación y destilación no son posibles, o para la eliminación de contaminantes en aguas residuales. El segundo está orientado a la obtención de membranas para separación de gases contaminantes, para el control de la contaminación ambiental, siguiendo dos vertientes; primero, aumento en la energía obtenida durante el proceso de combustión mediante el enriquecimiento de oxígeno disponible para la combustión; segundo, eliminando los gases contaminantes que se encuentran en las emisiones de procesos de combustión. En este programa se realizan desde la síntesis, de polímeros nuevos, hasta la determinación de los efectos que cambios en la estructura del material tienen sobre el proceso de separación de gases. Existen dos proyectos en este programa, uno sobre membranas para separación de gases a temperaturas altas, y el segundo sobre la preparación de membranas para separación de solventes en afluentes líquidos.

