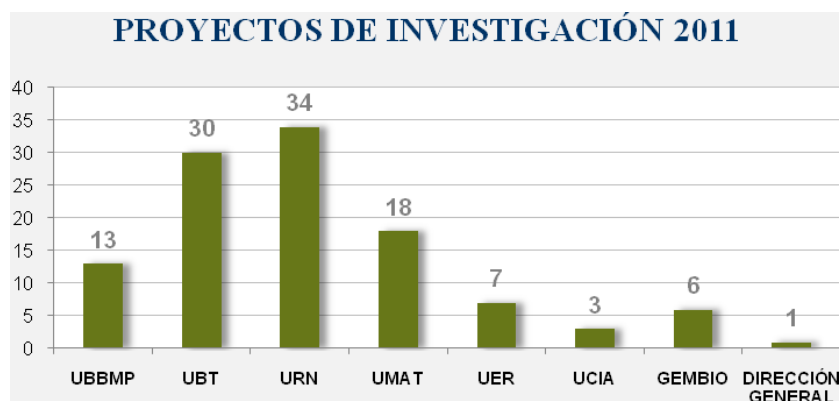


**INFORME DE
AUTOEVALUACIÓN DE
ENERO - JUNIO 2011**

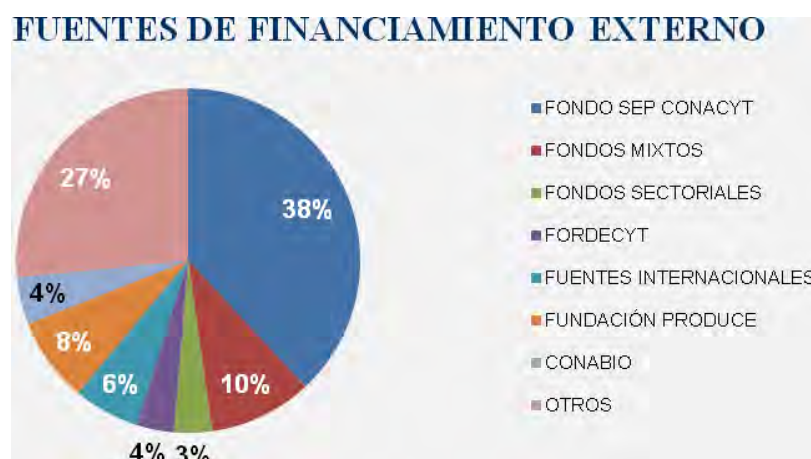
1 ACTIVIDADES SUSTANTIVAS DESARROLLADAS EN EL PRIMER SEMESTRE 2011

El Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. fue fundado en Noviembre de 1979 como resultado de los esfuerzos para descentralizar la investigación científica en el país y promover la aplicación del conocimiento para resolver problemas regionales. A lo largo de éstos casi 32 años de actividades, el CICY se ha consolidado como una institución ampliamente reconocida por sus aportaciones a la ciencia, en particular a la Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, a la Biotecnología Vegetal, a la Ciencia de los Materiales y a la conservación de los recursos naturales.

Actualmente, el CICY está conformado por seis unidades de investigación, cinco ubicadas en la ciudad de Mérida, Yucatán y una en la ciudad de Cancún, Quintana Roo. Durante el transcurso del primer semestre de 2011, los investigadores del CICY han realizado actividades en un total de 112 proyectos de investigación con financiamiento externo, mismos que se distribuyeron de la siguiente manera:



Las principales fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación han sido las siguientes:



Las fuentes de financiamiento para la investigación que se realiza en la institución se han agrupado de la siguiente manera: 1.- Fondo SEP-CONACYT (Ciencia Básica); 2.- Fondos Mixtos. El CICY ha obtenido financiamiento de los FOMIX de Yucatán, Jalisco y Michoacán; 3.- Fondos Sectoriales. En particular, los investigadores del CICY han obtenido recursos de los Fondos Sectoriales de SAGARPA, SEMARNAT, CONAVI y SALUD; 4.- Fondo Regional para el Fomento y Desarrollo de la Investigación, Ciencia y Tecnología (FORDECYT); 5.- Fuentes Internacionales (Fundación Internacional de la Ciencia, Fondo Global para la Biomasa Sustentable, Fondo Mundial para los Commodities [CFC], el PNUD, la Agencia Internacional de Energía Atómica, Sociedad Americana de Orquídeas); 6.- Coordinadora de Fundación Produce (COFUPRO, Fundación Produce Yucatán, Fundación Produce Quintana Roo); 7.- Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO); y 8.- Otras Fuentes: Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos; Programa CONACYT-UC MEXUS; Programa de apoyo a los investigadores Nivel 1 del S.N.I. del CONACYT; Programa de Cooperación Internacional del CONACYT; Programa del Colegio de Posgraduados del Subsistema Nacional de Recursos Genéticos; el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., la Secretaría de educación Pública de Yucatán; el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; la empresa Casa Herradura, S.A. de C.V.; Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad; la Universidad de Guadalajara; Corporación Interamericana de Materiales; el Centro de Investigación en Química Aplicada; y el Fondo Institucional del CONACYT.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO EXTERNO	
FONDO SEP CONACYT	CONABIO
FONDOS MIXTOS	OTROS FONDOS
CONACYT-Yucatán	SINAREFI
CONACYT-Jalisco	CONACYT-UC MEXUS
CONACYT-Michoacán	CONACYT-SNI I
FONDOS SECTORIALES	CONACYT-Cooperación Internacional
SAGARPA-CONACYT	Colegio de Posgraduados SUBNARGEN
SEMARNAT-CONACYT	CIAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, S.A)
CONAVI-CONACYT	SEP-Yucatán
SALUD-CONACYT	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
FORDECYT	Casa Herradura S.A de C.V
FUENTES INTERNACIONALES	Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad
Fundación Internacional de la Ciencia	Universidad Guadalajara
Fondo Global para la Biomasa Sustentable	CIAM
Fondo para los Commodities (CFC)	CONACYT-PEMEX-CIQA
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	CONACYT-Fondo Institucional
Agencia Internacional de Energía Atómica	FUNDACIÓN PRODUCE
Sociedad Americana de Orquídeas	COFUPRO
	Yucatán
	Quintana Roo

En cuanto al tipo de proyectos de investigación que se realizan en la institución, éstos se han clasificado de acuerdo con la naturaleza de sus objetivos en: 1.- Proyectos de Investigación Básica (aquellos cuyos objetivos son fundamentalmente científicos para ampliar la frontera del conocimiento); 2.- Proyectos de Investigación Aplicada (aquellos que persiguen objetivos científicos con resultados claramente aplicables a la solución de problemas específicos. En muchos casos, estos proyectos conllevan la participación de un usuario). 3.- Proyectos de desarrollo tecnológico (aquellos que se enfocan al desarrollo de nuevas tecnologías o al mejoramiento de las existentes); 4.- Proyectos Multidisciplinarios (aquellos en los que se utilizan cuerpos metodológicos de distintas disciplinas).- 5.- Proyectos de Extensionismo (aquellos en los que se transfiere tecnología o conocimientos a los productores, empresarios u otros usuarios).

Tomando en cuenta la clasificación anterior, los proyectos de investigación que se realizan en el CICY se agrupan de la siguiente manera:



Si la misma clasificación se aplica a cada una de las Unidades Académicas, la distribución queda de la siguiente manera:

UBBMP	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	12
INVESTIGACIÓN APLICADA	1
TOTAL DE PROYECTOS	13

UBT	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	12
INVESTIGACIÓN APLICADA	18
TOTAL DE PROYECTOS	30

URN	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	13
INVESTIGACIÓN APLICADA	20
EXTENSIONISMO	1
TOTAL DE PROYECTOS	34

UER	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	2
INVESTIGACIÓN APLICADA	2
TECNOLÓGICA	2
MULTIDISCIPLINARIA	1
TOTAL DE PROYECTOS	7

UMAT	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	11
INVESTIGACIÓN APLICADA	4
TECNOLÓGICA	1
BASICA - APLICADA	2
TOTAL DE PROYECTOS	18

UCIA	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
CIENCIA BÁSICA	3
TOTAL DE PROYECTOS	3

GEMBIO	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
INVESTIGACIÓN APLICADA	6
TOTAL DE PROYECTOS	6

DIRECCION GENERAL	
TIPO PROYECTO	CANTIDAD
INVESTIGACION APLICADA	1
TOTAL DE PROYECTOS	1

2 DIAGNÓSTICO

El Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., fue fundado en Noviembre de 1979 como resultado de los esfuerzos para descentralizar la investigación científica en el país y promover la aplicación del conocimiento para resolver problemas regionales. A lo largo de éstos 31 años de actividades, el CICY se ha consolidado como una institución ampliamente reconocida por sus aportaciones a la ciencia, en particular a la Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, a la Biotecnología Vegetal, a la Ciencia de los Materiales y a la Conservación de los Recursos Naturales. Estas han sido las líneas de trabajo de mayor tradición y en ellas se ha concentrado una buena parte del esfuerzo institucional. A partir de 2004, se inició la operación del Centro de Estudios del Agua, hoy Unidad de Ciencias del Agua, que en relativamente poco tiempo, se ha distinguido por realizar aportaciones de alta relevancia al conocimiento de las reservas hidrogeológicas de agua de la Península de Yucatán contribuyendo así al entendimiento de unos de los recursos naturales de mayor importancia en el mundo actual. Asimismo, en enero del 2010 inició actividades la Unidad de Energía Renovable en la cual se están realizando proyectos de investigación aplicada en bioenergía e hidrógeno como fuentes renovables de energía limpia.

La Planeación Estratégica del CICY, iniciada en 2008 y entendida como un ejercicio permanente de revisión de ruta crítica para alcanzar objetivos y metas específicas en los Programas de Investigación, Docencia y Vinculación, que conforman el núcleo sustantivo de la institución, ha dado resultados altamente relevantes en términos de ajuste de líneas de investigación en cada una de las Unidades Académicas. Además, el análisis ha puesto en evidencia la necesidad de intensificar los esfuerzos interdisciplinarios y trans-disciplinarios que se realizan en la institución para hacer más eficaz las labores de investigación y formación de recursos humanos. También ha resultado claro que para poder aspirar a un mejor desenvolvimiento y percepción social de las actividades que se realizan en la institución, será crucial evidenciar un mayor impacto en la sociedad a través de procesos de vinculación más efectivos que a la par de la utilidad social, generen al Centro una mayor capacidad de autogestión y una mayor claridad de la importancia social de la ciencia y la tecnología. En este sentido, CICY ha liderado la conformación de la primera Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento en el sureste mexicano, al amparo de las modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología que realizara el Congreso en junio del 2009.

El presente informe, correspondiente al ejercicio del primer semestre de 2011, se da cuenta de las actividades desarrolladas en los Programas fundamentales de la institución y se analiza el avance hacia los Objetivos Estratégicos establecidos en el Programa de Mediano Plazo 2008-2013 y las metas del Programa Anual de Trabajo 2011 en el marco del Convenio de Administración por Resultados (CAR).

3 CAPITAL HUMANO.

A junio del 2011, el capital humano del Centro estuvo integrado por 74 investigadores (51 investigadores titulares y 23 investigadores asociados), 18 Ingenieros (10 ingenieros asociados y 8 ingenieros asociados), y 128 técnicos (81 técnicos titulares, 33 técnicos asociados, 14 técnicos auxiliares); 52 personas con plaza administrativa que incluyen personal de apoyo (6 en labores de jardinería, 4 en mantenimiento, 4 en intendencia y 3 choferes) y 9 mandos medios y superiores. Adicionalmente, el CICY contó con 17 personas contratadas por honorarios asimilados a sueldos y 32 como personal eventual.

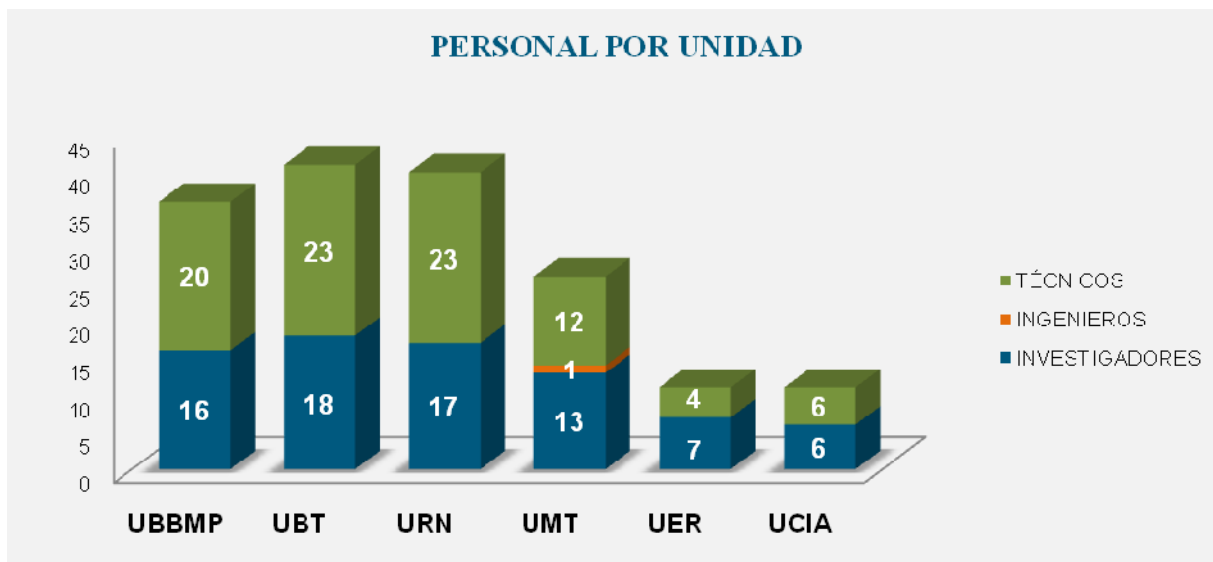
PERSONAL CICY A JUNIO DE 2011			
Personal Académico	220	Honorarios	17
Mandos Superiores	1	Eventual	32
Mandos Medios	8		
Personal Administrativo y de Apoyo	52		
Total de Plantilla	281	Total	49

Durante el primer semestre de 2011 el número de investigadores titulares se incrementó de 44 a 51. Esto fue consecuencia de los procesos de promoción y recategorización académica en función del desempeño y la productividad y conforme a lo establecido en el Estatuto de Personal Académico de la institución. La evolución en las categorías oficiales del personal, se muestran en el siguiente Cuadro.

CUADRO HISTÓRICO DEL PERSONAL CICY								
AÑO	INVESTIGADORES	INGENIEROS	TÉCNICOS	ADMINISTRATIVO Y DE APOYO	MANDOS MEDIOS	HONORARIOS	EVENTUALES	TOTAL
2007	68	17	110	56	10	30	12	303
2008	72	18	116	56	10	33	12	317
2009	74	18	125	56	9	20	26	328
2010	72	20	122	54	9	17	32	326
2011-1	74	18	128	52	9	17	32	330

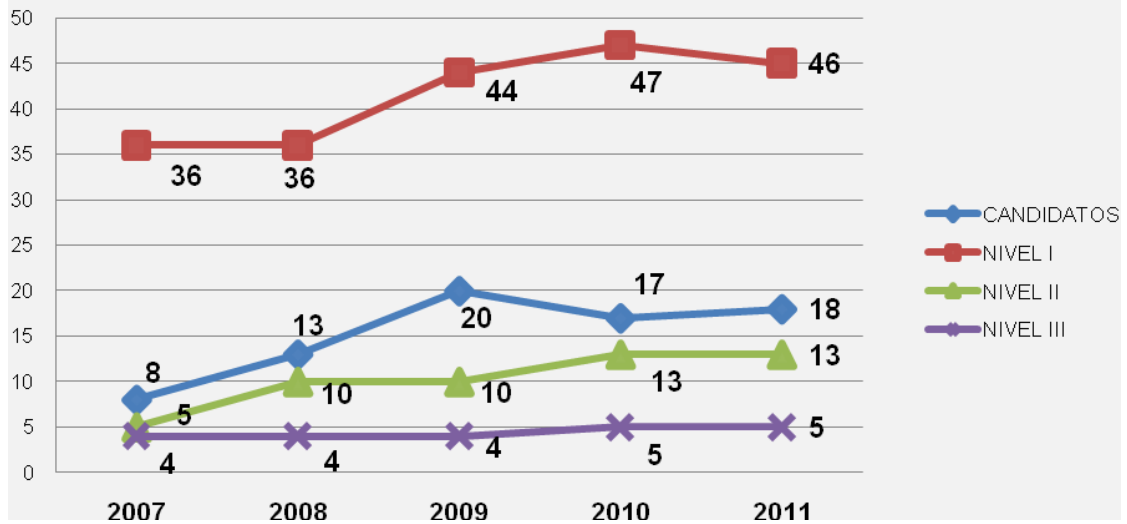
De la estructura actual, resalta la necesidad de disminuir la asimetría que existe en términos de la conformación de las distintas Unidades Académicas. Como se ha señalado antes, las Unidades de Ciencias del Agua y de Energía Renovable son de reciente creación y por ello tienen un número

significativamente menor de investigadores. Sin embargo, ya se han tomado las medidas para que se aprovechen los esquemas de retención, repatriación y estancias pos-doctorales y sabáticas para fortalecer estas Unidades con personal altamente calificado para el desempeño de las labores de investigación que se requieren en estas temáticas en tanto se contrata a personal calificado para las funciones de investigación y vinculación. En la Unidad de Energía Renovable, durante el primer semestre de 2011 se obtuvieron dos becas de retención para dos nuevos investigadores de la Unidad.

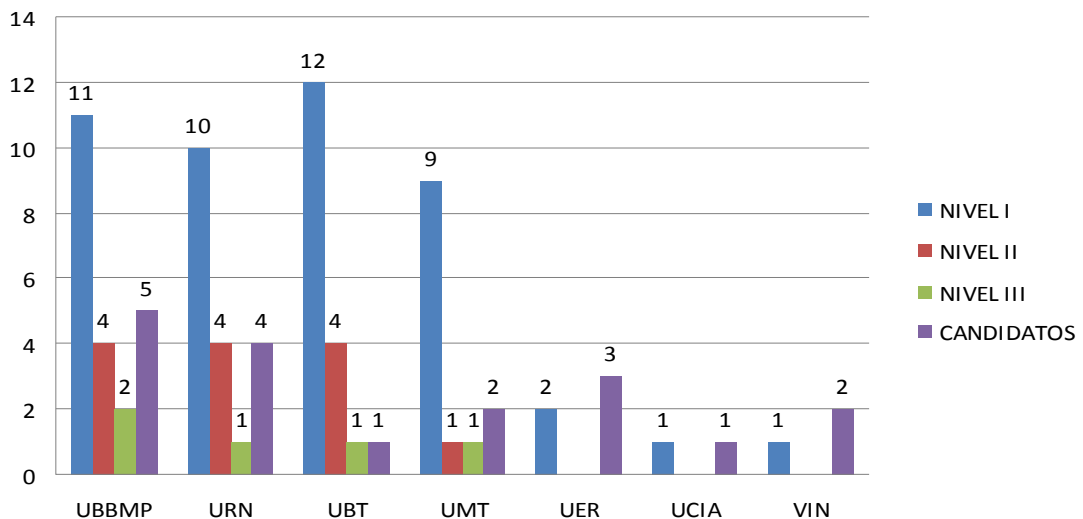


El CICY cuenta con un total de 82 Miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (46 Nivel 1; 13 Nivel 2, 5 Nivel 3 y 18 candidatos). La membrecía en el S.N.I. se ha venido incrementando año con año y en el primer semestre del 2011 un 91% de los investigadores – tanto titulares como asociados – fueron miembros del S.N.I. Los miembros del S.N.I. están distribuidos en diferentes categorías académicas: 68 investigadores, 2 ingenieros y 12 técnicos académicos.

HISTÓRICO DE MEMBRESÍA S.N.I. 2007-2011



MEMBRESÍA DEL SISTEMA NACIONAL PRIMER SEMESTRE 2011



Los miembros del S.N.I. en las diferentes categorías se encuentran distribuidos en todas las Unidades Académicas y en las áreas de servicio de la Institución. En el primer semestre de 2011, sólo las Unidades más recientes del CICY, como la UCIA y la UER no contaban con investigadores niveles dos o tres del S.N.I. En los resultados de la convocatoria 2011 un investigador de la UER fue promovido a nivel 2.

3.1 SABÁTICOS EN OTRAS INSTITUCIONES

Durante el transcurso del primer semestre de 2011 y como parte del proceso de actualización en diferentes temáticas de investigación, 9 investigadores del Centro (12% del total) realizaron estancias sabáticas en otras instituciones: Luis Manuel Peña-Rodríguez, Universidad Técnica de Munich, Munich, Alemania; María Marcela Gamboa-Angulo, Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2, Conkal,

Conkal, Yucatán; Felipe Vázquez-Flota, Universidad Anáhuac del Mayab, Mérida Yucatán; Roger Orellana Lanza, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) Gobierno del Estado de Yucatán, Mérida, Yucatán, México; Pedro Herrera Franco, Universidad Marista de Mérida; Juan Valerio Cauich Rodríguez, Universidad Tecnológica de Tampere, Finlandia. Teresa Hernández Sotomayor, Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi y la Universidad de Barcelona; Juan Manuel Dupuy Rada, Universidad de Guadalajara; Ivón Ramírez Morillo, Berlín, Alemania y Oaxaca.

3.2 SABÁTICOS Y ESTANCIAS POST-DOCTORALES EN EL CICY

Además del personal científico de tiempo completo, el CICY recibió a 18 personas en estancias sabáticas y post-doctorales durante el primer semestre de 2011 quienes contribuyeron de manera muy significativa al avance de los proyectos y a la formación de recursos humanos, así como a los procesos de vinculación. Ellos fueron: Dra. Karen Aurimely Trujillo Villanueva, Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio del Dr. Felipe Vázquez de la UBBMP), Dra. Eunice Gómez Uc, Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio del Dr. José Juan Zúñiga de la UBBMP), Dra. Elena Nakazawa (Estancia en el Laboratorio del Dr. José Juan Zúñiga de la UBBMP); Dra. Claudia Machuca Chávez del CIESAS (Estancia en el Laboratorio del Dr. Daniel Zizumbo, de la URN); Dr. Crescencio de la Cruz Aguilar, del Colegio de Posgraduados Campus Campeche (Estancia en el Laboratorio del Dr. José Juan Zúñiga de la UBBMP); Dr. Manuel Flota Bañuelos Universidad Autónoma de San Luis Potosí Doctorado en Ingeniería Eléctrica (Estancia en el Laboratorio de la Dra. Liliana Alzate Gaviria de la UER); Dr. Alfredo Poot Poot (Estancia en el Laboratorio de la Dra. Teresa Hernández Sotomayor de la UBBMP); Dra. Olivia Hernández González del Instituto de Ecología (estancia en el Laboratorio del Dr. José Luis Andrade de la URN); Dr. José Luis Santiago García Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio del Dr. Manuel Aguilar de la UMAT); Dr. Roberto Carlos Vázquez Euán Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio de la Dra. Blondy Canto Canché de la UBT); Dr. Celerino Robles Pérez del CIDIIR Unidad Oaxaca (Estancia en el Laboratorio del Dr. Felipe Sánchez Teyer de la UBT), Dra. Analy Herrera Arroyo Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio del Dr. Luis Carlos Rodríguez de la UBT), Dr. Alejandro Moral Izquierdo Universidad Autónoma Metropolitana Posgrado en Biotecnología (Estancia en el Laboratorio del Dr. Jorge Santamaría de la UBT), Dra. Gabriela Fuentes Ortiz Centro de Investigación Científica de Yucatán (Estancia en el Laboratorio del Dr. Jorge Santamaría de la UBT), Dr. José Alberto Gallardo Cruz UNAM Doctorado en Ciencias Biológicas (Estancia en el Laboratorio del Dr. José Luis Hernández de la URN), Dra. América Amelia Earth Pech y Aké (Estancia en el Laboratorio del Dr. Alfonso Larqué de la URN), Dr. Joel Francisco Ortega Pimienta Universidad Autónoma de Nuevo León (Estancia en el Laboratorio de la Dra. Eurídice Leyequién de la URN), Violeta Acosta Arriola (Estancia en el Laboratorio de la Dra. Luz Ma. Calvo de la URN).

3.3 TÉCNICOS ACADÉMICOS

A junio de 2011 el CICY contó con el apoyo de 128 técnicos académicos. De éstos, 6 tienen el grado de Doctor en Ciencias (Dra. Martha Méndez de la URN, Dra. Celene Espadas de la URN, Dr. Sigfredo Escalante, de la URN; Dra. Goreti Campos Ríos del MEB; Dra. Teresa Pulido Salas de la URN, Dr. César de los Santos Briones, de la UBT). Del total, un 63% corresponde a técnicos titulares, un 26% a técnicos asociados y un 11% a técnicos auxiliares. Es importante comentar que el EPA del CICY en su versión más reciente reconoce como productos académicos la colaboración en artículos científicos, agradecimientos, participación en tesis de licenciatura y otros productos similares. Durante

la evaluación del desempeño 2010 por parte del Comité Externo de Evaluación se presentó un análisis detallado de las labores de los técnicos académicos en cada una de las Unidades Académicas.

3.4 INGENIEROS

A junio de 2011, el CICY contó con el apoyo de 18 Ingenieros que estuvieron distribuidos de la siguiente forma: 3 en Metrología; 4 en Instrumentación; 1 en Servicios Informáticos 4 en GEMBIO; 2 en Dirección Académica; 1 en el área de Obra Pública, 1 en la Unidad de Materiales y 2 en la Subdirección de Posgrado..

3.5 EQUIDAD DE GÉNERO

En el CICY laboran un total de 127 mujeres que representan un 44% del total del personal y 160 hombres (56%). De igual forma, las mujeres representan el 37% de los investigadores, el 45% de los técnicos académicos, el 29% de los ingenieros, el 54% del personal administrativo y el 55% del personal de mando medios y superiores. Lo anterior demuestra que en los niveles directivos existe un nivel aceptable de equidad de género, mientras que en los niveles de investigadores, técnicos e ingenieros la situación no es tan equitativa, por lo que se habrá de considerar este factor en las nuevas contrataciones, sin soslayar el aspecto de solidez profesional y trayectoria académica.

4 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

4.1 UNIDADES ACADÉMICAS.

Desde el año 2004 hasta diciembre de 2009, el CICY contó con cinco Unidades Académicas, cuatro ubicadas en sus instalaciones en Mérida, Yucatán, y una en Cancún, Quintana Roo. En 2010 se creó la Unidad de Energía Renovable. Dentro de las labores sustantivas de las seis Unidades Académicas se encuentra el desarrollo de investigación científica básica y aplicada, la formación de recursos humanos, la vinculación con el sector social y productivo y la difusión de los logros científicos y tecnológicos, todo esto, en concordancia con el objeto social de la institución.

4.1.1 UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS (UBBMP).

La UBBMP cuenta con 16 profesores-investigadores de tiempo completo apoyados por 20 técnicos académicos que coadyuvan de manera permanente a obtener los insumos necesarios, montar los procesos experimentales y analizar los resultados para preparar las publicaciones correspondientes.

Durante el primer semestre de 2011, después de un ejercicio de Planeación Estratégica de la UBBMP, se continuó trabajando en cuatro líneas de investigación:

❖ Interacción Planta-Ambiente. Investigadores participantes: 7; Proyectos: 3

Siendo organismos sésiles, las plantas poseen mecanismos bioquímicos y moleculares que les permiten regular sus funciones fisiológicas mediante la percepción de factores ambientales de naturaleza biótica y abiótica, como la luz, la temperatura, la humedad, los nutrientes, así como la presencia de otros seres vivos. En la línea de investigación Interacción Planta-Ambiente se estudian los efectos que ejerce la naturaleza fisiológica o patológica del entorno sobre eventos metabólicos importantes, como la transducción de señales, la expresión génica, la síntesis de proteínas específicas, la morfología y arquitectura de las raíces y la producción de metabolitos secundarios, entre otros.

Además de contribuir al conocimiento universal, se pretende que el conocimiento de los mecanismos que regulan estas interacciones pueda coadyuvar al diseño de programas de mejoramiento en cultivos de importancia agroindustrial como el cafeto, el chile habanero, el jitomate, el banano y otros.

El objetivo fundamental de esta línea de investigación es el de estudiar los mecanismos que regulan la interacción entre las plantas y factores ambientales bióticos y abióticos.

❖ **Genética Vegetal. Investigadores participantes: 4; Proyectos: 2**

El conocimiento de la genética de organismos vegetales es fundamental cuando se considere hacer mejoramiento genético, generación y mantenimiento de germoplasma, citogenética, entre otros temas de actualidad. Actualmente contamos con metodologías modernas de biología molecular que, en conjunto con la genética, permiten optimizar la obtención de los conocimientos básicos sobre los genomas de plantas. Aplicar dichas metodologías para conocer, por ejemplo: el número cromosómico, la variación genética en sus distintos niveles de organización del DNA, las anomalías en mitosis y meiosis, mutaciones y alteraciones del material genético. Todo esto permitiendo analizar en poblaciones naturales, bancos de germoplasma, progenie, cultivo de tejidos. Lo anterior es la base esencial de la genética para mantener, conservar y mejorar cultivos de importancia comercial.

El objetivo fundamental de esta línea de investigación es el de conocer la naturaleza de la variación y herencia genética de plantas de interés agroindustrial, como base para su multiplicación, mejoramiento genético, conservación, mantenimiento y selección de materiales con potenciales características de interés agronómico.

❖ **Morfogénesis y regulación genética. Investigadores participantes: 4; Proyectos: 2**

Los objetivos de esta línea de investigación incluyen la caracterización morfo-agronómica y molecular de especies tropicales comercialmente relevantes; la evaluación de la diversidad genética de la especie en la región; la identificación de genes involucrados en la definición de caracteres de interés agronómico y el análisis de los patrones de regulación genética durante el desarrollo de cultivos tropicales.

❖ **Metabolismo secundario e ingeniería metabólica. Investigadores participantes: 5; Proyectos: 5**

Esta línea de investigación tiene como objetivo el estudio de la modificación de las rutas bioquímicas de síntesis de moléculas de interés. Se trata de una línea de investigación que por naturaleza es de carácter multidisciplinario y que toma principios de la ingeniería química, la bioquímica y la biología molecular – entre otras – cuyo fin es analizar y rediseñar la vía de lograr un objetivo muy específico como el incremento en la productividad de un fármaco, o la identificación de precursores alternativos de diferentes productos bioactivos con potencial económico.

4.1.1.1 Logros de la UBBMP en el primer semestre 2011.

❖ **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.**

En el transcurso del primer semestre de 2011, los profesores de la Unidad participaron en la publicación de cuatro artículos originales de investigación con un promedio de factor de impacto de 2.644. Tres artículos corresponden a la línea de investigación IPA y uno a la línea GV. Adicionalmente, seis artículos más están aceptados para su publicación en revistas internacionales indizadas y 10 más han sido sometidos para su publicación en revistas internacionales indizadas. [Para mayores detalles favor de consultar el Anexo I].

❖ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

- *Maestría:* Tres alumnos de la maestría en Ciencias Biológicas del CICY y uno de programa externo.
- *Licenciatura:* Siete alumnos titulados con tesis realizadas en la UBBMP.

❖ VINCULACIÓN

La UBBMP ha establecido el Proyecto Estratégico del Chile Habanero como el instrumento de vinculación con diversos sectores de las sociedades de la Península de Yucatán. En él se ha conseguido la organización sistemática de la información sobre cerca de 20 descriptores agronómicos para las 250 accesiones de chile habanero colectadas en la Península en un banco de datos. Durante el 2010 se continuó con el trabajo en los convenios de producción de variedades mejoradas de chile habanero con productores del Estado de Yucatán. Adicionalmente, el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la SAGARPA ha otorgado el pre-registro en el catálogo de variedades vegetales, de ocho variedades de chile habanero con características agronómicas sobresalientes, seleccionadas en la UBBMP, concretando de esta manera acciones para coadyuvar al mejoramiento de la producción de chile habanero en la Península.

La información del banco de germoplasma de chile habanero 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 contra patógenos, en la conservación del vigor en condiciones de ataques virales y en la capacidad de acumulación de *capsaicina*, entre otras características.

❖ CONVENIOS

En el primer semestre de 2011, el CICY estableció a través de la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, los dos siguientes convenios de colaboración académica y de investigación.

- Convenio de colaboración con el *Institute of molecular genetics of the ASCR*, V.V.I., Ciudad de Praga, República Checa.
- Convenio de colaboración académica con el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, de Balancán, Tabasco.

4.1.2 UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA (UBT).

Actualmente, la UBT cuenta con 18 profesores-investigadores de tiempo completo apoyados por 24 técnicos académicos que coadyuvan de manera permanente para obtener los insumos necesarios, montar los procesos experimentales y analizar los resultados para preparar las publicaciones correspondientes.

Actualmente, la UBT ha logrado posicionarse como un grupo de investigación sólido que trabaja principalmente en tres líneas de investigación:

❖ **Agrobiotecnología. Investigadores participantes: 15. Proyectos: 22.**

En agrobiotecnología se realiza investigación científica e innovación tecnológica orientada a la utilización de las plantas o sus procesos metabólicos para producir bienes o servicios en beneficio de la humanidad. Es un área de la biología de intenso crecimiento, generadora de empleos y amplias oportunidades para emprender nuevos negocios.

La agrobiotecnología permite modificar y mejorar las características genéticas de plantas de interés comercial para: a) desarrollar variedades de plantas más resistentes a plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas, b) desarrollar cultivos de mejor valor nutritivo que contribuyan a proteger la salud humana, c) cosechar biomoléculas de alto valor agregado a partir de cultivos genéticamente modificados (agricultura molecular), d) propagar plantas élite de forma masiva, y e) obtener cultivos con mejores características que reduzcan las pérdidas en poscosecha y almacenamiento. Los productos agrobiotecnológicos fomentan el desarrollo sustentable al producir más alimentos en menor superficie, menor consumo de agua y agroquímicos. De esta forma, tanto los productores, los consumidores y el ambiente resultan enormemente beneficiados.

En la línea de investigación de Agrobiotecnología de la Unidad de Biotecnología del CICY se desarrollan proyectos de investigación enfocados al mejoramiento genético de diferentes cultivos agrícolas como agaves, cedro, cocotero, papaya y plátano. También se realiza investigación para producir biomoléculas de alto valor agregado mediante técnicas metagenómicas o en cultivos de microalgas verdes (agricultura molecular). Asimismo, se desarrollan pesticidas a partir de productos naturales para el control de enfermedades. En esta línea de investigación se utilizan las tecnologías más avanzadas de la química, biología molecular y celular, cultivo *in vitro*, ingeniería genética, genómica y bioinformática.

❖ **Farmacobiotecnología. Investigadores participantes: 3. Proyectos: 7.**

Aunque la biotecnología tiene una gran influencia en la agricultura, en la tecnología alimentaria y en las ciencias ambientales, también tiene un gran impacto en el área farmacéutica. La farmacobiotecnología se define como el uso de enzimas y de organismos tales como plantas, animales o microorganismos para el diseño, producción y administración de nuevos fármacos elaborados a partir de proteínas recombinantes, péptidos y productos químicos naturales; la preparación de métodos de diagnóstico con el uso de anticuerpos monoclonales; la manufactura de agentes terapéuticos; la creación de terapias génicas para el reemplazo de genes defectuosos o ausentes; y la elaboración de vacunas y hormonas. Para la obtención de estos productos, la farmacobiotecnología hace uso de los conocimientos en bioquímica, química, biología molecular, genética molecular, tecnología de ADN recombinante, ingeniería de biorreactores y cultivo de tejidos.

❖ **Biotecnología de combustibles alternos. Investigadores participantes: 3. Proyectos: 0.**

Actualmente, existe la necesidad urgente de desarrollar tecnologías que nos permitan

aprovechar fuentes alternas de combustibles renovables y en armonía con el ambiente. Esto contribuirá a solucionar los problemas relacionados con la reducción de las reservas limitadas de los combustibles fósiles, con el calentamiento global y con el cambio climático ocasionados por el uso de estos combustibles.

En la UBT se realiza investigación encaminada a la obtención de tecnologías para el aprovechamiento de fuentes biológicas alternas de combustibles renovables con ayuda de la biotecnología. Por un lado, se está trabajando en el establecimiento de protocolos para el procesamiento de biomasa residual, con el objetivo de que dichos procesos sean menos contaminantes o peligrosos para el ambiente y la salud. El uso de enzimas y/o microorganismos en dichos protocolos es uno de nuestros enfoques. Por otro lado, también se está trabajando en el mejoramiento de cultivos (e.g. plantas superiores, microalgas) y los procesos necesarios para la acumulación de biomasa como materia prima para la obtención de biocombustibles. Un ejemplo es la acumulación de lípidos en microalgas verdes como materia prima para biodiesel y bioturbosina.

Los productos biotecnológicos esperados son: variedades vegetales mejoradas, biopesticidas, biofármacos, bioprocesos, secuencias de ADN y proteínas y biocombustibles. Los productos académicos que se esperan obtener son: patentes biotecnológicas, asesorías biotecnológicas, transferencias biotecnológicas, desarrollos biotecnológicos, artículos científicos y de divulgación y tesis de posgrado y licenciatura.

4.1.2.1 Logros de la UBT en el primer semestre de 2011

❖ INVESTIGACIÓN

Se publicaron 15 artículos arbitrados en revistas internacionales y 1 en revistas nacionales; 2 libros. El 93% de los artículos internacionales arbitrados se publicaron en revistas indizadas y el factor de impacto promedio fue de 2.415 [Para mayores detalles favor de consultar el Anexo I].

❖ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En cuanto a la formación de recursos humanos, la opción de Biotecnología del Programa de Posgrado Institucional se vio favorecida al tener a 63 estudiantes de maestría y doctorado, lo que representa un aumento significativo en el número de estudiantes de posgrado que se tenía el año 2009 (41). Esta tendencia se ha mantenido en los últimos años, ya que en 2008 la matrícula de estudiantes de posgrado en la opción de Biotecnología fue de 28; el aumento de la matrícula entre el 2008 y el 2011 fue de 125%.

- *Maestría:* 10 alumnos de la maestría en Ciencias Biológicas del CICY.
- *Licenciatura:* 7 alumnos titulados con tesis.

❖ VINCULACIÓN

En el año 2010 se modificó el proyecto de vinculación con la Empresa Valle de Amatitlán S.A. de C.V.-Dr. Manuel Robert Díaz. El proyecto tiene como objetivo general generar y proveer plántulas de Agave tequilana para la producción de tequila. Además se estableció un convenio de colaboración con la empresa ULTRAQUIMIA AGRÍCOLA S.A DE C.V. Responsable: Dra. Marcela Gamboa con fecha de 24/septiembre/2010.

Por otra parte y gracias a la realización de los Talleres sobre Propiedad Intelectual, la Unidad de Biotecnología sometió dos patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, según se describe a continuación:

- *“Método para la detección del fitoplasma causante del amarillamiento letal en plantas, basado en la reacción de la polimerasa en cadena”* Sometida en noviembre 2010 (MX/a/2010/013507).
- *“Micropropagación de Palmas y Medio de Cultivo”* Sometida en noviembre 2010 (MX/a/2010/013621).

❖ **CONVENIOS**

▪ **Sector privado**

Convenio General de Colaboración con LA FUNDACIÓN CENTRO DE EXCELENCIA PARA LA INVESTIGACIÓN DE MEDICAMENTOS INNOVADORES EN ANDALUCIA MEDINA – Dra. Marcela Gamboa. Fecha de Firma 30 de mayo del 2011 (Vigencia de tres años).

4.1.3 **UNIDAD DE RECURSOS NATURALES (URN).**

Hasta el primer semestre del 2011 la Unidad cuenta con 17 profesores-investigadores (12 titulares y 5 asociados) que desarrollan 20 proyectos, en los que además participan 25 técnicos académicos. Todos los investigadores de la Unidad forman parte del Sistema Nacional de Investigadores y 2 técnicos (SNI; 1 nivel 3, 4 nivel 2, 10 nivel 1 y 4 candidatos). Dos de nuestros técnicos académicos pertenecen al SNI, uno como candidato y otro nivel 1.

Los proyectos de investigación de la Unidad de Recursos Naturales se enmarcan en 4 líneas principales, la últimas 3 de reciente creación:

❖ **Sistemática y Florística. participantes: 4. Proyectos: 5.**

Investigaciones sobre florística y biogeografía; Sistemática y filogenia de plantas del neotrópico (trópico americano); Biología reproductiva y evolución de plantas neotropicales.

❖ **Agrobiodiversidad para la sustentabilidad ecológica y cultural. participantes: 5. Proyectos: 11.**

Investigaciones multidisciplinarias en agro-ecosistemas, los recursos genéticos y la cultura y el conocimiento local de la biodiversidad.

❖ **Cambio global en ecosistemas neotropicales. participantes: 5. Proyectos: 9.**

Investigaciones multidisciplinarias relacionadas con cambios en los procesos ecosistémicos y pérdida de capital natural (ecosistemas, especies, genes) debido a cambios en los procesos fundamentales que definen el funcionamiento del planeta, derivados de las actividades humanas.

❖ **Servicios Ambientales de la Biodiversidad. participantes: 3. Proyectos: 4.**

Investigaciones multidisciplinarias para incrementar el conocimiento del papel de la

biodiversidad y su relación con la resiliencia de los ecosistemas en los servicios que proporcionan.

Además, la Unidad de Recursos Naturales cuenta con cinco áreas de apoyo académico y vinculación: (1) El Jardín Botánico del CICY es uno de los más importantes en la Península por su representatividad y por sus programas de Educación Ambiental y Propagación de plantas nativas; (2) El Herbario CICY se encuentra entre los 10 herbarios más importantes del país y contiene una de las colecciones de plantas más importantes del sureste de México, la cual constituye una herramienta básica para los programas de investigación y desarrollo; (3) Las Colecciones de Germoplasma. Actualmente, CICY coordina el desarrollo de un Banco de Germoplasma de especies útiles de la cultura Maya, que será sin duda una muy importante contribución a la conservación y manejo de los recursos genéticos de la región; (4) El Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica es donde se apoyan estudios ecológicos a nivel geográfico y ha sido de gran importancia para el desarrollo de los ordenamientos ecológicos que se han desarrollado en la región; (5) El Laboratorio de Fisiología Vegetal, el cual apoya la investigación de estudiantes e investigadores de casi todo CICY, en especial de las Unidades de Recursos Naturales, Biotecnología, y Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, así como de otras instituciones de la región.

4.1.3.1 Logros de la URN primer semestre de 2011.

❖ INVESTIGACIÓN

Durante este primer semestre se han publicado, por parte de los integrantes de la Unidad, 7 artículos en revistas internacionales arbitradas (1 de un técnico participante); además, se publicaron 5 capítulos de libro nacionales. Asimismo, durante el primer semestre, fue aceptado 1 artículo en una revista arbitrada nacional indizada y 4 más han sido sometidos en revistas internacionales. El factor de impacto promedio fue de 2.142 [Para mayores detalles favor de consultar el Anexo 1].

Todos los proyectos han avanzado de acuerdo con lo programado. Los investigadores se han visto favorecidos por la entrada de recursos procedentes de los Fondos Sectoriales, Mixtos de CONACYT y agencias nacionales e internacionales. Durante el primer semestre se redoblaron los esfuerzos en la búsqueda de recursos externos en diversas fuentes de financiamiento.

❖ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En cuanto a la formación de recursos humanos, la opción de Recursos Naturales del Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas generó los siguientes estudiantes graduados:

- *Doctorado:* 1 alumno titulado por el Programa en Ciencias Biológicas del CICY.
- *Maestría:* 5 alumnos de la maestría en Ciencias Biológicas del CICY.
- *Licenciatura:* 5 alumnos titulados con tesis.

Al momento la URN cuenta con 22 estudiantes de doctorado, 17 de Maestría y 18 realizando su tesis de licenciatura. Se han impartido diferentes cursos a nivel doctorado y Maestría, 1 a nivel licenciatura, 6 de educación continua y 5 cursos especiales de capacitación.

❖ VINCULACIÓN

Durante el primer semestre de 2011, la unidad de URN continuó realizando una intensa actividad de vinculación con los sectores social y ambiental. El Jardín Botánico Regional, como parte del Programa de Educación Ambiental destinado a promover la conciencia sobre la problemática del medio ambiente y a valorar la biodiversidad de la Península de Yucatán. En este esfuerzo se han atendido a más 40 grupos de visitantes de todas las edades: 6 de preescolar, 19 de primaria, 5 de secundaria, 2 de bachillerato, 4 de licenciatura, 1 de posgrado y 3 no escolarizados. De los grupos atendidos, 70% correspondieron a escuelas particulares y 30% a federales y/o estatales. Por otra parte, el Herbario también tuvo una intensa actividad por cuanto que se incrementaron sus acervos gracias al intercambio de material con diversas universidades y centros de investigación de todo el mundo. Adicionalmente, cabe destacar las actividades de vinculación que en torno al proyecto “Banco de Germoplasma” se realizaron durante el primer semestre de 2011.

4.1.4 UNIDAD DE MATERIALES (UMT).

El personal sustantivo de la Unidad de Materiales durante el primer semestre de 2011 estuvo compuesto por 13 investigadores y 1 ingeniero (todos con el grado de Doctor). En términos de reconocimientos al personal de la Unidad, 11 investigadores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 1 de ellos es Investigador Nacional nivel III, 1 es Investigador Nacional nivel II y 9 son Investigador Nacional Nivel I.

La Unidad de Materiales, durante el primer semestre de 2011, contó con el apoyo de 12 técnicos académicos de los cuales 8 tienen el grado de maestro. Además, 2 técnicos académicos son miembros del SNI en el nivel de Candidato a Investigador Nacional.

Sus proyectos se enmarcan en cuatro líneas de investigación:

❖ **Materiales Compuestos de Matriz Polimérica. Investigadores participantes: 7. Proyectos: 8**

Esta línea es la más extensa de la Unidad y se basa en el desarrollo de proyectos orientados a entender las relaciones estructura-propiedad en materiales avanzados. Se estudian aspectos como la modificación superficial de fibras naturales, fibras textiles y de ingeniería con diversos tratamientos fisicoquímicos y su relevancia en la mejora de las propiedades de adhesión y distribución de estas fibras en materiales compuestos poliméricos. Asimismo, se estudia y se modela el efecto de la incorporación de estas fibras sobre las propiedades térmicas, fisicoquímicas y mecánicas de materiales compuestos a base de diferentes matrices termoplásticas y termofijas. Por otra parte, se realiza trabajo de investigación sobre materiales estructurados tipo sándwich preparados por el proceso de transferencia de resina (*Resin Transfer Molding*) como una alternativa para lograr materiales de bajo peso con alta resistencia y rigidez mecánica. Se realiza modelado numérico y analítico que junto con ensayos experimentales persiguen la medición y predicción de propiedades mecánicas y de fractura en materiales compuestos anisotrópicos tipo sándwich. En esta línea se incluyen proyectos sobre la compatibilización de nuevos materiales compuestos híbridos polímero-metal; sobre el tratamiento de nanopartículas, nanofibras y nanoarcillas, y su inclusión en diversas matrices para su uso en nano-materiales compuestos poliméricos.

❖ **Materiales para Aplicaciones Especiales. Investigadores participantes: 2. Proyectos: 4**

Esta línea de investigación se destaca por el desarrollo alcanzado en el área de membranas

en la que se desarrollan polímeros de ingeniería a partir de copolímeros al azar o en bloque, que presentan alta resistencia a la temperatura y que son útiles en la separación de gases y mezclas de líquidos y en recubrimientos para microcircuitos de diferentes tipos. En el área de polímeros nanoestructurados se preparan materiales por medio de la técnica de microemulsión que permite controlar la morfología, tamaño de partícula y las propiedades mecánicas del material. Los materiales con centro huloso-coraza rígida se utilizan como agentes modificadores de impacto mientras que cuando se tiene un núcleo conductor-coraza no conductora se utilizan para la obtención de películas conductoras.

❖ **Reciclado y Procesamiento de Materiales. Investigadores participantes: 2. Proyectos: 4**

Esta línea está encaminada a atender necesidades específicas de los diferentes sectores de la sociedad, como son el cuidado del medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevos materiales. En general, se realizan proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en colaboración con el sector productivo del país. Su impacto en la sociedad se refleja a través de la vinculación efectiva con el sector académico, pero especialmente con el sector productivo y de servicios, ofreciendo productos académicos con características tecnológicas. En apego a las nuevas políticas gubernamentales relacionadas con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo económico sustentable, los proyectos de esta línea de investigación están especialmente enfocados al aprovechamiento de diferentes tipos de residuos sólidos, fomentando de esta manera la disminución del uso de materia prima virgen, y contribuyendo así a fortalecer la cultura de reciclado en la sociedad. Es así que los proyectos de esta línea contemplan, entre otros aspectos, el desarrollo de materiales reforzados con fibras naturales que permitan sustituir la fibra de vidrio utilizada como refuerzo en plásticos termofijos y termoplásticos, lo que implica el desarrollo de métodos innovadores para incorporar materiales lignocelulósicos en plásticos. Asimismo, se investigan los procesos para el aprovechamiento de residuos de madera y de plástico, tratando de encontrar las mejores condiciones de procesamiento para producir materiales que funcionen como elementos constructivos en vivienda, y en general, para la industria del automóvil, agrícola, etc. De igual forma, se investiga sobre la preparación de materiales poliméricos con características semiconductoras a partir de plásticos de reciclaje con aplicaciones potenciales como materiales antiestáticos. Además, se investigan las condiciones de procesamiento para obtener nanocompuestos poliméricos electroconductivos para emplearlos como sensores químicos y biológicos.

❖ **Materiales para Medicina Regenerativa. Investigadores participantes: 3. Proyectos: 3**

Esta línea de investigación cuenta con el área de biomateriales para aplicaciones médicas, en especial, se centran en la preparación y caracterización de cementos óseos que fijan prótesis para articulaciones humanas; también se trabaja con materiales para aplicaciones cardiovasculares tanto naturales (pericardio bovino) como sintéticos (poliuretanos segmentados). Además se realizan trabajos para la preparación de andamios porosos como base para el crecimiento de tejidos.

4.1.4.1 *Logros de la UMT 2010.*

❖ **INVESTIGACIÓN**

Durante el primer semestre de 2011, los investigadores e ingenieros de la Unidad, publicaron 14 artículos arbitrados en revistas internacionales, así como 2 capítulos de libro, 1 internacional y 1 nacional. Además, 10 artículos fueron aceptados para su publicación, y están en prensa en revistas arbitradas internacionales y 3 artículos más de la misma categoría fueron sometidos y están en espera del dictamen de su evaluación. El promedio del factor de impacto de los artículos indizados fue de 2.032 [Para mayores detalles favor de consultar el Anexo I].

❖ FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En cuanto a la formación de recursos humanos, el posgrado en materiales poliméricos generó los siguientes estudiantes graduados:

- *Doctorado*: 5 alumnos titulados por el Programa en Materiales Poliméricos del CICY y uno de un programa externo.
- *Maestría*: 1 alumno titulado por el Programa en Materiales Poliméricos del CICY.

En este primer semestre del 2011, los alumnos que realizaron trabajos de tesis en los tres niveles son en total 109, La distribución de los estudiantes en los diferentes niveles es la siguiente:

- Licenciatura. Existen 32 tesis en proceso.
- Maestría. 43 estudiantes vigentes.
- Doctorado. 23 estudiantes vigentes.

❖ VINCULACIÓN

Los servicios prestados a la industria en el área de caracterización de materiales generaron 198 mil pesos. Como resultado de su vinculación, la Unidad tuvo proyectos de investigación con diversas instituciones como la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, la Universidad de Guadalajara, el Instituto de Investigación en Materiales-UNAM, La Universidad de Quintana Roo, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad de Chile, el CSIC, Madrid, CINVESTAV-Mérida, Virginia Polytechnic Institute and State University, Universidad de Liverpool, CIMAV, Instituto Tecnológico de Morelia, la Universidad de Guanajuato, la Universidad de McGill, la Universidad de Montreal, la Universidad Anáhuac Mayab y el CIQA, entre otras instituciones a nivel nacional e internacional. Además se tienen en revisión dos Patentes.

4.1.5 UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA (UCIA).

Durante el primer semestre de 2011, la UCIA estuvo integrada por seis profesores de tiempo completo, apoyados por seis técnicos, así como un auxiliar administrativo y un asistente administrativo. Como parte del programa de mejora iniciado en 2009, en la UCIA se trabaja en tres líneas de investigación las cuales se desarrollan en estrecha colaboración ya que la información generada en cada una es complementaria de la otra. El capital humano y equipo analítico de alta resolución de la UCIA garantiza la realización de proyectos científicos que permitan resolver la problemática; contribuir al conocimiento y proporcionar herramientas a los tomadores de decisión para la protección de los ecosistemas acuáticos. La UCIA cuenta con las técnicas analíticas de alta sensibilidad para detectar, cuantificar y determinar riesgos potenciales.

❖ Hidrogeología. Investigadores: 1; Proyectos: 1.

Esta línea de investigación se enfoca en delimitar geográficamente las cuencas de captación y

sus zonas de recarga, además de cuantificar el volumen de agua en los acuíferos de la región.

❖ **Calidad del Agua. Investigadores: 4; Proyectos: 2.**

Esta línea se orienta a determinar la calidad del agua tanto para uso agrícola e industrial, como para consumo humano, así como su monitoreo para identificar las variaciones de mayor relevancia que puedan ocasionar amenazas a la salud pública.

❖ **Ecología y Dinámica Costera. Investigadores: 1; Proyectos: 1.**

Esta línea surge ante los cambios dramáticos en el paisaje de la franja costera del estado de Quintana Roo debido a la creciente urbanización impulsada por el desarrollo turístico, que pone en peligro el equilibrio natural de los ecosistemas costeros y cuerpos de agua.

Dentro del proyecto estratégico de la Unidad: “Propuesta de creación de una reserva hidrológica para el norte del estado de Yucatán”, se han realizado campañas de muestreo con equipos adquiridos para sondeos eléctricos con el objetivo de implementar herramientas geofísicas para la caracterización del acuífero costero de la Península de Yucatán; y tener perfiles de comportamiento de variables críticas en los ecosistemas acuáticos. Los resultados del proyecto permitirán al gobierno del Estado de Yucatán contar con una herramienta de carácter científico para una mejor gestión del recurso hídrico para beneficio de la población. Se continúa con el equipamiento e implementación de técnicas de análisis de agua, así como la búsqueda de financiamiento que permitan a mediano plazo ser un laboratorio de referencia en materia de agua para la Península de Yucatán y obtener los recursos necesarios para en un futuro acreditar el laboratorio ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y la Comisión Nacional del Agua.

4.1.5.1 Logros de la UCIA primer semestre 2011.

❖ **INVESTIGACIÓN**

Durante el primer semestre de 2011 el personal de la UCIA publicó tres artículos indizados, con un promedio de factor de impacto de 1.729. Se cuenta con un convenio de colaboración con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Quintana Roo, para colaborar en la creación de la “Reserva Hidrogeológica para el Norte de Quintana Roo”. Este convenio se desprende del proyecto de investigación realizado por el CICY, Unidad Quintana Roo. En este proyecto, se propuso la creación de una zona de reserva denominada REHQROO, localizada en el Municipio de Solidaridad. Cabe mencionar que este proyecto fue presentado a la Comisión Nacional del Agua, para conocer su opinión técnica, dicha opinión fue favorable y la CONAGUA manifestó su interés en participar en dicho proyecto. Los resultados del proyecto permitirán al Gobierno del Estado una mejor gestión del recurso hídrico para beneficio de la población.

❖ **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

En cuanto a formación de recursos humanos, la UCIA recibió a estudiantes de diferentes instituciones nacionales e internacionales, que realizaron el trabajo experimental de sus respectivas tesis, tales como la Universidad Michoacana SNH, la Universidad de Guanajuato, la UNAM, el Instituto Tecnológico de Toluca, la Universidad Autónoma de Coahuila, *Northern Illinois University* (USA) y la *Bangor University* (UK). De estos, se graduaron 1 estudiante de

maestría externo y 4 estudiantes de licenciatura. Además, Se recibió en nuestras instalaciones a los alumnos Nick Paridaans, Luck Damen y Bastian Schevelier para realizar prácticas profesionales durante seis meses. Los alumnos proceden de *Has Den BOSH University* (Holanda), bajo la asesoría de la Dra. Laura Hernández Terrones.

❖ **VINCULACIÓN**

Como parte del quehacer de vinculación y de gestión, la Unidad Quintana Roo del CICY ha tenido una participación activa en diferentes comités locales y regionales como el Consejo de Cuenca Península de Yucatán, el Comité Playas Limpias Cancún-Riviera Maya, el Comité de Playas Limpias Costa Maya, el Grupo de Trabajo Especializado en Saneamiento de Quintana Roo, y en el Comité para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), para el Municipio de Solidaridad. Además, durante el primer semestre de 2011, la UCIA estableció dos convenios de colaboración con la Universidad del Norte de Illinois y con el centro Ecológico Akumal A.C. Durante este semestre, la Unidad generó 103 mil pesos por concepto de servicios a Grupo Xcaret y Río Secreto, principalmente.

Los investigadores de la UCIA participan en diferentes redes de investigación: el Dr. Mario Rebolledo Vieyra es miembro de la Red Temática del Agua CONACYT; el Dr. Francisco Valadez Cruz ingresó como miembro de la Red Temática de Ecosistemas CONACYT; el Dr. Antonio Almazán Becerril ingresó como miembro de la Red Temática Medio Ambiente y Sustentabilidad CONACYT; la Dra. Rosa Ma. Leal Bautista es miembro de la Red de Investigadores sobre Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice (RISAF).

4.1.6 UNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE.

La Unidad de Energía Renovable (UER) inició en enero de 2010 como nueva unidad en el CICY con tres investigadores, un ingeniero y cuatro técnicos, trabajando en las líneas de investigación de Tecnología del hidrógeno y de Bioenergía. Los investigadores de la UER previamente estuvieron asignados a la Unidad de Materiales, por lo que se contaba con infraestructura, proyectos y estudiantes, los cuales se pasaron a formar parte de la nueva Unidad. Asimismo, se asignó un espacio de laboratorio de forma temporal para el Grupo. Durante el primer semestre del 2011, la Unidad de Energía Renovable (UER) continuó el proceso de consolidación del grupo. En marzo iniciaron labores dos nuevos investigadores en la línea de bioenergía, ambos en modalidad de retención, con lo que al momento se cuenta con cuatro investigadores titulares y 3 de retención asignados a esta Unidad, todos ellos miembros del S.N.I., resaltando en la última convocatoria el nombramiento de nivel II de la Dra. Mascha Smit, directora de la Unidad. Además, se cuenta con el apoyo de cuatro técnicos académicos.

A continuación se presenta un informe de las actividades realizadas en cada una de las líneas de investigación de la UER:

❖ **Biocombustibles. Profesores participantes: 4. Proyectos: 3**

En esta línea de trabajo se realizan proyectos para la obtención de biocombustibles a partir de compuestos orgánicos como la obtención de bioetanol a partir de polímeros naturales de celulosa presente en los residuos vegetales rurales y urbanos; la producción de gases (hidrógeno y metano) por medio de procesos enzimáticos y fermentación; el diseño e implementación de una celda de combustible microbiana usando la fracción orgánica de los

residuos sólidos urbanos o residuos vegetales para la producción de hidrógeno y energía. Es importante resaltar que esta línea de trabajo complementa la que existe en la Unidad de Biotecnología por cuanto que en ella se hace énfasis en los procesos de generación y almacenamiento de la energía, mientras que en la UBT se trabaja desde el punto de vista de la generación de biomasa y sus procesos para su óptimo aprovechamiento.

❖ **Tecnología del Hidrógeno. Profesores participantes: 3. Proyectos: 3**

Comprende los proyectos encaminados al desarrollo de procesos para la obtención y/o el aprovechamiento de energía proveniente del hidrógeno. En ella se llevan a cabo proyectos que cubren desde la obtención de supercapacitores y platos bipolares que son partes esenciales para el almacenamiento y la transmisión de energía eléctrica, hasta procesos de obtención de energía limpia por medio de hidrógeno, partiendo de diversas materias primas. Se desarrollan materiales con nano-estructuras poliméricas conductoras como sensores químicos o biológicos para su uso en celdas de combustible, de hidrógeno y metanol, donde además se estudian diversos tipos de catalizadores.

4.1.6.1 Logros de la UER primer semestre 2011.

❖ **INVESTIGACIÓN**

Durante el primer semestre de 2011, se publicaron 3 artículos internacionales arbitrados, se cuenta con 2 artículos aceptados y hay 3 artículos sometidos. Además investigadores de la UER colaboraron en 2 artículos publicados y uno aceptado de otras unidades. El promedio del factor de impacto de las revistas es de 1.761.

❖ **RECURSOS HUMANOS**

En términos de formación de recursos, se graduaron 5 alumnos de maestría y 4 de licenciatura, así como 1 de doctorado y 2 de maestría en colaboración con otras unidades. El claustro de profesores de la UER desarrolló una intensa actividad para formular el Programa de Doctorado Interinstitucional de Energía Renovable, el cual fue sometido para su evaluación en la convocatoria 2011 del PNP.

❖ **VINCULACIÓN**

Finalmente se está trabajando en el fortalecimiento de la vinculación con el sector empresarial, mediante la infraestructura y portal web del Laboratorio de Energía Renovable del Sureste (LENERSE), proyecto FORDECYT 2009, bajo la coordinación del CICY que contempla la creación de una Oficina de Transferencia Tecnológica para la comercialización de las tecnologías que se desarrollen. Asimismo, se ha fortalecido la relación con el grupo líder a nivel nacional en el cultivo y el aprovechamiento de la *Jatropha* para fines de generación e biocombustibles gracias al apoyo recibido para llevar a cabo el estudio relacionado con la cadena agroindustrial de dicho producto, mismo que fue financiado por la Unión Europea.

5 PRODUCTOS ACADÉMICOS DEL CICY EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2011.

Durante el año primer semestre de 2011, el personal académico del CICY publicó 49 artículos científicos en revistas con arbitraje. De éstos, 47 artículos científicos fueron publicados en revistas internacionales arbitradas (95% fueron publicados en revistas indizadas, 45/47) y dos en revistas nacionales indizada; así como un capítulo en libro de circulación internacional y siete capítulos en libros de circulación nacional, entre otros productos. Estos resultados representan un avance importante durante el primer semestre del año, ya que la meta propuesta para 2011 es de 92 publicaciones arbitradas, por lo que se alcanzó el 53% de avance en este periodo. La productividad promedio por investigador fue de 0.66 artículos científicos. También destaca el hecho de que se cuenta con un total de 6 solicitudes de patente en proceso, las que pueden servir de base para negociaciones de licenciamiento. A esto hay que agregar las 8 solicitudes de Registro de Obtentor de variedades de chile habanero que se han procesado en el Sistema Nacional Inspección y Certificación de Semillas de la SAGARPA y que son equivalentes, en términos de propiedad intelectual, a la obtención de patentes. Además, se obtuvieron los derechos de autor de cinco libros publicados en el CICY.

PRODUCTOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011-1
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS						
Artículos internacionales arbitrados	44	82	60	106	114	47
Artículos nacionales arbitrados	9	9	6	11	15	2
LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS						
Libros de Investigación	2	3	0	2	7	0
Capítulos de libros internacionales	15	14	7	4	15	1
Capítulos de libros nacionales	2	7	3	7	65	7
MEMORIAS						
Memorias en extenso de congresos internacionales	40	56	29	16	33	16
Memorias en extenso de congresos nacionales	78	101	32	51	9	1
INFORMES TÉCNICOS						
Informes Técnicos	19	15	11	12	22	7
PATENTES						
Patentes publicadas	0	1	0	1	3	0
Patentes presentadas / trámite	2	2	1	2	6	6
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA						
Artículos de divulgación internacional	0	0	0	3		0
Artículos de divulgación nacional	15	7	3	15	12	2
Libros de divulgación internacional	0	1	0	0		0
Libros de divulgación nacional	1	2	0	0		0
Capítulos de libro de divulgación internacional	0	1	0	0		0
Capítulos de libro de divulgación nacional	2	3	0	0		0

PRODUCTOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011-1
PRESENTACIONES EN CONGRESOS						
Internacionales	73	83	60	88	71	27
Nacionales	114	136	113	116	151	87
TESIS GENERADAS						
Doctorado	6	14	18	14	21	7
Maestría	21	27	27	16	21	20
Licenciatura	38	56	37	53	50	25

5.1. FINANCIAMIENTO A PROYECTOS

Durante el primer semestre del 2011, se realizaron 112 proyectos de investigación básica y aplicada que fueron financiados con recursos obtenidos de fuentes externas. CONACYT, CONABIO, SINAREFI, el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), el Fondo Sectorial SEP-CONACYT de apoyo a la Ciencia Básica, la Comisión Nacional de Biodiversidad, la Fundación Produce, el Fondo Global para la Biomasa Sustentable, CONAFOR, FOMIX Yucatán, Fundación Internacional de la ciencia, el Fondo Mexicano de Conservación de la Naturaleza, Nacional Financiera Fideicomiso fondo para la biodiversidad, entre otros.

INGRESOS DE CONACYT Y OTRAS FUENTES EN ENERO-JUNIO 2011 (MILES DE PESOS)			
CONCEPTO	CONACYT	EXTERNOS	TOTAL
Fondos Mixtos	515.00	180.00	695.00
Fondos Sectoriales	20,880.62	---	20,880.62
Fundaciones	---	1,431.93	1,431.93
Otros	---	4,271.99	4,271.99
Totales	21,395.65	5,083.92	27,279.54

Entre los proyectos financiados destacan, por sus montos e impacto, los siguientes:

- ❖ **Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal y forestal presente en el área maya.**
(Convocatorias FOMIX-Yucatán 2009, FORDECYT 2009, PROYECTO ESTRATÉGICO FOMIX-YUCATÁN 2008)
- ❖ **Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE),**

(Convocatoria FORDECYT 2009).

- ❖ **Programa integral para el manejo del cultivo de plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basados en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas.**
(Convocatoria FORDECYT 2009).
- ❖ **Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero**
(Convocatoria FORDECYT 2009).

Además, continúan en negociación con el Fondo PYME de la Secretaría de Economía los siguientes proyectos:

- ❖ **Diseño e Implementación de una Biofábrica** (Papaya, Agaves, Plátano, Forestales y Cocotero).
- ❖ **Diseño e implementación de una Unidad Productora de Semilla de Chile Habanero para fortalecer la cadena productiva y la denominación de Origen.**

Adicionalmente, durante el primer semestre de 2011 el CICY recibió la aprobación de un proyecto de Fondos Institucionales CONACyT por un monto de alrededor de 14.6 millones de pesos.

6 PROGRAMA DE DOCENCIA.

6.1 POSGRADO

El Posgrado del CICY cuenta con cinco Programas, todos ellos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT. Todos ellos fueron aprobados en la pasada convocatoria del PNPC 2011, por lo cual cuentan con membrecía vigente al momento. Es importante subrayar el hecho de que el Doctorado en Ciencias Biológicas volverá a ser evaluado en 2012 en seguimiento a las observaciones emitidas por el Comité Evaluador. Cuatro de estos se encuentran en la Categoría de “Consolidados” y uno (Maestría en Ciencias en Energía Renovable) en la Categoría de “Posgrado en consolidación”:

- ❖ **Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas con opción en:
Bioquímica y Biología Molecular ; Biotecnología o Recursos Naturales.**
- ❖ **Maestría y Doctorado en Materiales Poliméricos**
- ❖ **Maestría en Ciencias en Energía Renovable**

A continuación se resume la formación de Recursos humanos en los diferentes Programas de Posgrado durante el primer semestre de 2011.

6.1.1 POSGRADO: MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS (CIENCIAS BIOLÓGICAS.)

MATRÍCULA EN POSGRADO CIENCIAS BIOLÓGICAS ENERO-JUNIO 2011					
OPCIÓN	MAESTRÍA	MAESTRÍA NUEVO INGRESO	DOCTORADO	DOCTORADO NUEVO INGRESO	TOTAL VIGENTES
Recursos Naturales	17	0	21	1	39
Biotechnología	21	15	24	3	63
Bioquímica y Biología Molecular	19	4	26	2	51
Total	57	19	71	6	153

Durante el primer semestre de 2011, la matrícula total del Programa en la Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas fue de 153, mientras que en 2009 fue de 133, en 2008 fue de 100 estudiantes y en 2007 de 94. El promedio de incremento anual en estos años es de 54% respecto a 2007. Asimismo, en el transcurso del primer semestre de 2011 se graduaron 13 estudiantes de maestría y 1 de doctorado, tasa que se ha mantenido relativamente constante comparada con el año 2009 en el que se graduaron 10 estudiantes de maestría y 11 de doctorado. El programa de Posgrado en Ciencias Biológicas incluye estudiantes de diferentes estados de la República, entre los que se encuentran Campeche, Chihuahua, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz, entre otros. El Programa también ha atraído estudiantes internacionales provenientes de Colombia, Ecuador, Perú, Egipto, India y Venezuela.

6.1.2 POSGRADO: MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS (MATERIALES POLIMÉRICOS).

MATRÍCULA MATERIALES POLIMÉRICOS 2011				
MAESTRÍA	MAESTRÍA NUEVO INGRESO	DOCTORADO	DOCTORADO NUEVO INGRESO	TOTAL VIGENTES
30	7	19	2	58

La matrícula del Programa en Materiales Poliméricos durante el 2007 fue de 27 alumnos, el 2008 fue de 29 alumnos, en 2009 de 42, en 2010 de 56 alumnos y durante el primer semestre de 2011 se incrementó a 58 estudiantes. Esto representa un incremento del 108% en cuatro años y medio. Durante el primer semestre de 2011 se graduaron 5 estudiantes de doctorado y uno de maestría.

Los programas de Maestría y Doctorado en Materiales Poliméricos se han ido consolidando desde su creación y a la fecha se han graduado 34 Maestros y 15 Doctores, 3 de ellos (33%) son miembros del S.N.I. De estos egresados 39 se han incorporado al mercado laboral o continúan estudios de Doctorado.

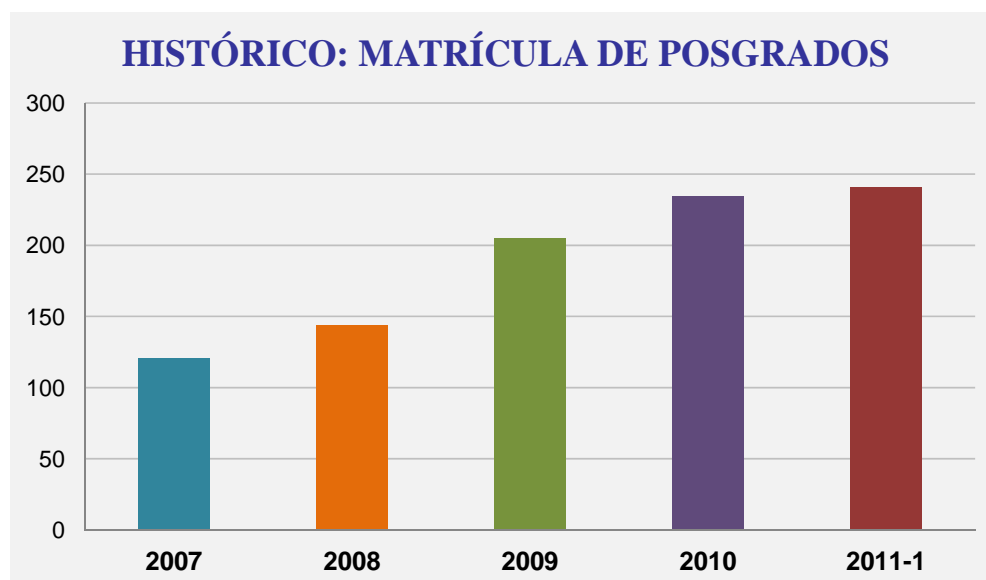
6.1.3 POSGRADO: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ENERGÍA RENOVABLE.

MATRÍCULA ENERGÍA RENOVABLE 2011

MAESTRÍA	MAESTRIA NUEVO INGRESO	TOTAL
29	1	30

El Programa en Energía Renovable inició en Agosto de 2008 y a la fecha cuenta con 30 estudiantes de Maestría. La Maestría en Energía Renovable ha tenido una demanda muy elevada y en la primera generación participaron 30 candidatos en el proceso de admisión siendo admitidos 15 de ellos. En el proceso de admisión de la segunda generación participaron 36 aspirantes y se admitieron 17, mientras que en la tercera generación participaron 15 aspirantes y se admitieron 9. Durante el primer semestre del 2011 se graduaron cinco estudiantes de la primera generación de la Maestría en Energía Renovable.

En términos generales, considerando los cinco posgrados del CICY, el incremento de la matrícula ha sido muy considerable, ya que pasó de 121 alumnos en 2007, a 144 en 2008, 205 en 2009, 235 en 2010 y 241 en el primer semestre del 2011, lo que significa un crecimiento de 95% en solo 4 años y medio. Al momento se cuenta con una matrícula de 305 estudiantes (septiembre 2011), lo que representa un aumento del 152% con relación a 2007.



6.2 EVOLUCIÓN DE LA MATRÍCULA EN LOS POSGRADOS DEL CICY

En términos agregados y considerando los cinco posgrados del CICY, el incremento de la matrícula ha sido muy considerable, ya que pasó de 121 alumnos en 2007, a 144 en 2008, 205 en 2009, 235 en 2010 y 241 en el primer semestre del 2011, lo que significa un crecimiento de 95% en solo 4 años y medio. Es importante resaltar que durante el proceso de admisión del semestre 2011-II (julio de 2011)

se aceptaron 72 nuevos estudiantes de posgrado en los seis programas de posgrado del CICY, incluyendo el Doctorado en Energía Renovable, lo que nos da una matrícula actual de 313 estudiantes de posgrado.

Por lo que corresponde al registro histórico de graduación de alumnos de los posgrados internos, el CICY ha graduado un total de 128 Maestros en Ciencias y 98 Doctores en Ciencias. En los últimos tres años y medio, la institución ha graduado a 110 alumnos de posgrado, incluyendo los de programas externos; en 2009 a 36, a 42 en 2010 y a 27 en el primer semestre de 2011, por lo que se hace evidente un ritmo de graduación acorde a la plantilla académica y la infraestructura de la que se dispone.

6.2.1 POSGRADOS DE NUEVA CREACIÓN

Durante la segunda sesión de Órgano de Gobierno de 2010 se aprobó la creación de dos nuevos programas de posgrado en el CICY: un doctorado en Energía Renovable, y una Maestría en Ciencias del Agua, que se impartirá en la Unidad de Ciencias del Agua, Campus Cancún. Ambos programas fueron sometidos a la Convocatoria 2011 del PNPC del CONACYT y se está a la espera de los resultados de la evaluación.

Durante el primer semestre de 2011, el Consejo de Asuntos de Estudiantes (CADE) responsable del seguimiento de alumnos externos atendió 324 estudiantes. En 2010 se atendieron 534 estudiantes, en 2009 se atendieron 559, en 2008 la cifra fue de 494 y en 2007 de 486. De los atendidos en el primer semestre de 2011, 73 correspondieron a la categoría de estudiantes en entrenamiento; 36 a prestadores de servicio social; 43 a estudiantes en prácticas profesionales y 120 a estudiantes realizando su trabajo de tesis de licenciatura. En cuanto a estudiantes de programas de posgrados externos, se atendieron a un total de 23 en el primer semestre de 2011 (11 de maestría y 12 de doctorado), mismo número de estudiantes de posgrado atendidos en 2010. En 2009 se atendieron a 21 estudiantes (12 de Doctorado y 11 de Maestría) y en 2008 a 28 estudiantes (9 de Doctorado y 19 de Maestría).

ALUMNOS EXTERNOS 2011									
UNIDAD	SERVICIO SOCIAL	PRÁCTICAS PROF.	ENTRENAMIENTO	TESIS LICENCIATURA	MAESTRÍA EXTERNA	DOCTORADO EXTERNO	VERANO	ESTANCIAS	TOTAL
UBBMP	4	8	12	32	2	2	1	1	62
UBT	5	5	15	17	1	3	4	5	55
URN	11	3	9	19	1	3	2	6	54
UMAT	4	9	13	28	1	4	0	1	60
UER	-	5	12	8	2	-	7	1	35
UCIA	2	4	1	7	4	-	1	-	19
Vinculación	-	1	-	5	-	-	-	-	6
Apoyo Académico	6	2	1	3	-	-	-	-	12
Apoyo Administrativo	4	6	10	1	-	-	-	-	21
Total	36	43	73	120	11	12	15	14	324

Nota: En este cuadro se reflejan los estudiantes atendidos en el período reportado. (Incluye estudiantes en proceso, graduados y bajas prematuras) Los estudiantes a nivel licenciatura realizan tesis de grado bajo la dirección del personal académico del Centro, aún cuando el título o grado lo obtienen en otras instituciones de Educación Superior.

Del total referido del cuadro anterior se graduaron 25 estudiantes de licenciatura; 4 se graduaron con memoria de residencia profesional y 21 con trabajo de tesis, uno se graduó en Programas de Maestría externos y uno se graduó en Programas de doctorado externo.

El Indicador CAR de la Matriz de Marco Lógico que mide la proporción de graduados por investigador, se ha cumplido al estar por arriba del 50% durante el primer semestre de 2011.

6.2.2 BIBLIOTECA

La biblioteca forma parte de los servicios de apoyo académico del CICY y tiene como misión primordial el satisfacer las necesidades de información de los usuarios del Centro, incorporando acervos suficientes y actualizados de acuerdo a las áreas de investigación que se cultivan en la institución, así como servir de apoyo a las labores de formación de recursos humanos en los distintos programas de posgrado, integrando servicios de información eficientes, suficientes y oportunos, apoyados en tecnologías de cómputo y telecomunicaciones con acciones estratégicas que permitan ofrecer servicios bibliotecarios acordes a los requerimientos actuales y obtener recursos de información de manera ágil.

Las actividades del personal de biblioteca se clasifican en las siguientes categorías: a) Servicios

especializados: búsqueda y obtención de documentos, alertas de información, asesorías, cursos de desarrollo de habilidades en el manejo de bases de datos e información bibliográfica; b) Convenios: con la finalidad de obtener recursos propios se han ofrecido servicios de búsquedas de información, localización y análisis de citas, obtención de documentos y cursos a instituciones afines. Dado que los servicios especializados que presta la biblioteca tienen un impacto más allá del ámbito institucional, se ofrecen servicios a la Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, CIATEJ-Campus Sureste, Instituto Tecnológico de Mérida, entre otras; c) Redes: actualmente la biblioteca forma parte de cuatro redes: Consejo Asesor de Recursos de información de los Centros Públicos de Investigación coordinados por el CONACYT, Red de Bibliotecas de la Región Sur-Sureste de la ANUIES, Consejo Universitario de Desarrollo Informático y Red Mexicana de Bibliotecas Agropecuarias.; d) Consorcios: el CICY forma parte de 5 consorcios: CARI: para compras conjuntas de REVISTAS, CIBERCIENCIA aportación para participar en consorcio de bases de datos, revistas, libros, etc. REBIS ANUIES: para compras en Consorcio de revistas, bases de datos, y libros. CUDI: consorcio de bases de datos financiadas por CONACYT. REMBA: consorcio de bases de datos y revistas financiado por CONACYT. CONSORCIO NACIONAL: derivado de la experiencia que se ha tenido en el consorcio de ANUIES, el CONACYT estableció el Consorcio Nacional de Bibliotecas.

Es necesario resaltar el impacto que ha tenido en nuestro Centro el formar parte de las redes mencionadas, ya que en cinco años hemos aumentado en más de un orden de magnitud el número de títulos disponibles en línea para el personal, al pasar de 419 títulos en 2006 a 5342 en el primer semestre de 2011.

7 PROGRAMA DE VINCULACIÓN

7.1 PROYECTOS CON POTENCIAL DE TRANSFERENCIA AL SECTOR PRODUCTIVO Y SOCIAL.

En cuanto a proyectos de vinculación con el sector productivo y social, durante el primer semestre del 2011 se realizaron 40 proyectos de investigación aplicada con potencial de transferencia a los sectores productivo y social. Estos proyectos tendrán un seguimiento puntual para promover la aplicación de los conocimientos desarrollados en los ámbitos económico, social o ambiental,

1. Plataforma de selección de Agave: una iniciativa de investigación para incrementar la productividad de las plantaciones de Agave Tequilana de *Brown-Froman*. (UBT)
2. Producción de material vegetativo del ecotipo Alto Pacífico 2 MXPT tolerante al amarillamiento (URN).
3. Aislamiento y evaluación *in vitro* de metabolitos de plantas nativas de Yucatán con actividad antiprotzoaria (UBT).
4. Adiciones al estudio de hongos microscópicos tropicales con potencial biotecnológico en farmacia y agricultura (UBT).
5. Creación del laboratorio de Energía Renovable del Sureste - LENERSE (UER).
6. Mejoramiento de la sustentabilidad de la cadena *jatropha*-biodiesel en la Península de Yucatán (UER).
7. Desarrollo de una vivienda ecológica autosustentable (UMAT).
8. Materiales compuestos laminados bajo efectos mecánicos e higrotérmicos. Modelos, simulación y análisis (UMAT).

9. Estrategias de aprovechamiento integral del cocotero (UBT).
10. Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal y forestal presente en el área maya (URN).
11. Determinación de la Incidencia de la Meleira en el Estado de Yucatán (GeMBIO).
12. Estrategias de manejo, prevención y epidemiología de la enfermedad conocida como el “lloroso” de la papaya (GeMBIO).
13. Transferencia de tecnología para el manejo y control de la antracnosis (*Colletotrichum* sp.) en campo y poscosecha (GeMBIO).
14. Determinación del agente causal y métodos de control de la rajadura de la guía de la sandía (GeMBIO).
15. Programa Integral para el cultivo de plátano utilizando herramientas biotecnológicas y buenas prácticas para la inocuidad (UBT).
16. Transferencia de tecnología en manejo poscosecha en papaya (UBT).
17. Estudio sobre los mecanismos de defensa de cocotero a fitoplasmas del amarillamiento letal (UBT).
18. Evaluación de compuestos obtenidos de la flora nativa de la Región Sur-Sureste de México con potencial actividad antiviral contra el virus de influenza AH1N1 (UBT).
19. Evaluación de la actividad antituberculosa de derivados semisintéticos de azorellanos y mulinanos(UBT).
20. Producción de plantas sobresalientes de esparrago por cultivo de tejidos (UBT).
21. Producción sustentable de cocotero a través de la micro propagación (UBT).
22. Análisis comparativo a gran escala del transcriptoma de accesiones de *musa acuminata* de diferentes niveles de resistencia a la enfermedad de sigatoka negra, usando tecnología de secuenciación (UBT).
23. Mejoramiento genético y producción de planta de cocotero Alto Pacifico 2 tolerante al amarillamiento letal con alta productividad para el estado de Michoacán (fase 3). Establecimiento de viveros y producción de planta de elite (URN).
24. Bases biológicas para el manejo, propagación y conservación del orégano de monte (*lippia graveolens*): una especie de importancia económica en Yucatán (URN)
25. Recolección y estudio de la diversidad genética de frijol lima (*phaseolus lunatus*) en peligro de extinción en la península de Yucatán (URN).
26. Desarrollo de tecnologías alternas para el endulzamiento del gas amargo y conversión de los gases resultantes en productos de alto valor agregado (UMAT).
27. Sistema de membranas para aprovechamiento y uso racional de agua en Yucatán (UMAT).
28. Producción de energía renovable a partir de residuos orgánicos agrícolas (UER).
29. Propuesta de creación de una reserva hidrológica para el norte del estado de Yucatán (UCIA).
30. Desarrollo de un modelo predictivo para el manejo de plagas y enfermedades de la papaya maradol (GeMBIO).
31. Innovación agrobiotecnológica y ambiental para la sustentabilidad del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (Dirección General).
32. Caracterización de genes HSF de *carica papaya* var. maradol en respuesta a altas temperaturas (UBT).
33. Identificación y uso de fitoalexinas presentes en la hoja de banano (*musa acuminata*) para el control del agente causal de la sigatoka negra (UBT).
34. Planeación sustentable del uso del suelo para maximizar las actividades productivas

y conservar la diversidad de plantas, aves e insectos en una selva mediana subcaducifolia (URN).

35. Estrategia estatal sobre la Biodiversidad en Yucatán (URN).
36. Evaluación de los aceites esenciales y de las características ecológicas de especies aromáticas promisoras para el desarrollo de la agroindustria de esencias en Yucatán (URN).
37. Sistema de electro-oxidación de colorantes y compuestos orgánicos no biodegradables presentes en aguas de origen textil (UER).
38. Desarrollo de Jardín Botánico en el Parque Científico Tecnológico de Yucatán (URN).
39. Plan estratégico para desarrollar en Yucatán una ciudad del conocimiento (UMAT).
40. Diseño, construcción y caracterización de materiales porosos (andamios) a base de biopolímeros para ser usados como soporte para el crecimiento de tejidos (UMAT).

7.2 LABORATORIOS DE SERVICIOS.

7.2.1 METROLOGÍA.

El CICY cuenta con áreas como el Laboratorio de Metrología que ofrece servicios relacionados con cualquier tipo de mediciones de las magnitudes de Flujo, Masa, Óptica, Presión, Temperatura y Volumen y cuyos procedimientos se encuentran acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Este Laboratorio atiende a empresas privadas y organismos públicos que requieren de la certificación de máquinas o instrumentos. En el primer semestre de 2011, el nivel de ingresos se mantuvo en el promedio de los últimos 5 años.

HISTÓRICO DE LOS INGRESOS DEL LABORATORIO DE METROLOGÍA					
	2011-1	2010	2009	2008	2007
TOTAL	\$1'033,926.38	\$2,066,021.30	\$2'132,000.00	\$2'022,714.00	\$2'036,008.53

7.2.2 GRUPO DE ESTUDIOS MOLECULARES APLICADOS A LA BIOLOGÍA (GEMBIO).

CICY cuenta también con el Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología (GEMBIO), único de su tipo en la región Sur-Sureste de México y que forma parte de la Red Nacional de Laboratorios Fitosanitarios Aprobados por SAGARPA y acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, cuya labor consiste en la detección y diagnóstico de fitopatógenos, asesorías fitosanitarias, realización de proyectos de investigación bajo demanda, desarrollo de nuevos protocolos basados en técnicas de biología molecular y el diagnóstico de enfermedades y plagas en plantas que tengan relevancia económica.

HISTÓRICO DE LOS INGRESOS DE GEMBIO					
	2011-1	2010	2009*	2008	2007
TOTAL	\$551,880.00	\$857,254.00	\$1,640,835.50	\$387,539.00	\$84,556.00

**Incluye los recursos captados para proyectos bajo demanda específica de productores.*

7.3 COMITÉ DE INNOVACIÓN

Por otra parte, durante el primer semestre de 2011 se continuó trabajando con los Comités de

Innovación (Biotecnología, Materiales, Energía Renovable) para analizar propuestas de patentes y licenciamiento. Esta labor es apoyada por personal contratado por honorarios encargado de realizar planes de negocios y programas de comercialización de las patentes y otros productos tecnológicos generados en la institución.

Durante el primer semestre de 2011, el CICY trabajó de manera constante en la profesionalización y sistematización del área de propiedad industrial e intelectual con el apoyo de la Oficina Regional del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la Universidad de Arizona y la Universidad de California a través de PIPRA. Gracias a la visita de expertos la Universidad de Arizona en las áreas de especialización del CICY, se llevó a cabo un taller dirigido a investigadores, técnicos y estudiantes que realizan investigaciones con potencial de transferencia tecnológica. Se estima continuar con estos cursos de manera sistemática, logrando con ello la actualización y/o profesionalización del personal científico y tecnológico del Centro en los temas relativos al registro y protección de la propiedad intelectual. Como producto del Programa Avanzado de Transferencia Tecnológica, se desarrollaron Planes de Negocio para las siguientes tecnologías:

1. Kit basado en RT-PCR para la detección del virus de la meleira en papaya.
2. Kit basado en PCR para la detección de *Colletotrichum capsici* en papaya.
3. Extracto antihelmíntico para el control de nematodos intestinales en cabras y ovejas.
4. Extracto vegetal acaricida para el control de la garrapata en el ganado vacuno.
5. Tablero aglomerado de densidad intermedia a base de fibra de coco.
6. Tablero aglomerado de densidad intermedia a base de fibra de agave.

Actualmente, CICY tiene seis patentes en trámite:

1. "Sistema electrostático de impregnación de fibras continuas para producir materiales compuestos termoplásticos laminados". Sometida el 26 de octubre del 2009 (MX/a/2009/011587).
2. "Biorreactor y método para el cultivo in vitro de material biológico por inmersión temporal". Sometida en agosto del 2009 (MX/a/2009/008319).
3. "Tablero Aglomerado Termoacústico" Sometida en julio del año 2000 y rescatada en agosto del 2010. (MX/a/2000/006917).
4. "Método para la detección del fitoplasma causante del amarillamiento letal en plantas, basado en la reacción de la polimerasa en cadena" Sometida en noviembre 2010 (MX/a/2010/013507).
5. "Micropropagación de Palmas y Medio de Cultivo" Sometida en noviembre 2010 (MX/a/2010/013621).
6. Método para la detección del hongo fitopatogeno *Colletotrichum capsici* en base a reacción de la polimerasa en cadena. Sometida en noviembre 2010. (MX/a/2010/012061).

Por otra parte, se cuenta con dos patentes vigentes:

1. "Sistema para el cultivo in vitro de material biológico por inmersión temporal". Patente otorgada PA/a/2004/003837
2. "Proceso para la fabricación de bebida alcohólica a partir del henequén (*Agave furcroydes*). Patente otorgada PA/a/2003/009205.

Es importante subrayar que para la preparación y trámite de las patentes, y los Registros de Obtentor de las variedades vegetales, así como la celebración de reuniones entre los investigadores, el IMPI y el Despacho especializado en Propiedad Industrial, la redacción y preparación de las patentes y los trámites correspondientes, se cuenta con un apoyo extraordinario por vía de un Convenio con CONACYT por un monto de \$800,000 (ochocientos mil pesos), mismos que fueron erogados parcialmente en el transcurso del primer semestre del año 2011.

Además, durante el primer semestre del 2011, se inició la escritura de dos solicitudes de patente adicionales que se espera presentar antes de que concluya el año. Ambas solicitudes han sido analizadas por el grupo de del ATTP de la Universidad de Arizona así como por el Comité de Innovación en Biotecnología.

1.- Método para la detección del virus de la meleira (Dra. Luisa López Ochoa- Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas).

2.-Formulación farmacéutica que comprende un extracto estandarizado de *Lonchocarpus longistylus* como control natural larvicida e inhibidor de la eclosión de larvas de garrapata (*boophilus riphicephalus microplus*) sensibles y resistentes a piretroides y compuestos organofosforados (Dra. Rocío Borges-Unidad de Biotecnología)

7.4 REGISTRO DE VARIEDADES VEGETALES.

Durante el primer semestre de 2011 se continuó con el trámite de Registro de Obtentor ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de semillas (SNICS) de ocho variedades criollas de chile habanero regional con características agronómicas sobresalientes mismas que han quedado registradas a nombre de la institución. Por otra parte, el Título de Obtentor de estas variedades continúa en trámite, aunque ya se cuenta con el Título Provisional. El avance específico durante el primer semestre del 2011 consistió en coordinar con el SNICS la siembra de las variedades en un capo experimental del Instituto Tecnológico de Conkal en las inmediaciones de Mérida, lo cual acelerará el trámite del registro de obtentor. Por otra parte, se ha avanzado en la caracterización de tres variedades de papaya cuyo registro ante el SNICS ha sido determinado como viable y cuyos trámites se estarán iniciando próximamente.

7.5 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

Por otra parte, actualmente se cuenta con dos convenios firmados que implican la transferencia de las tecnologías desarrolladas en relación con el cocotero; el primero de ellos firmado con Fundación Produce Michoacán, AC., cuyo objeto consiste en implementar el proyecto denominado "Mejoramiento genético y producción de cocotero Alto Pacífico 2 tolerante al amarillamiento letal con alta productividad para el Estado de Michoacán: fase 2. Caracterización genética y manejo de huerta semillera" y el segundo con El Consejo Estatal del Coco de Colima, AC (COECOCO) y la empresa COPEMASA, SA de CV con la finalidad de producir material vegetativo Alto Pacífico 2 (MXPT2) para replantar áreas que han sufrido devastación por efecto de la enfermedad. Además, durante el primer semestre de 2011, se participó activamente en la transferencia de tecnología a productores de papaya del estado de Quintana Roo para la prevención de enfermedades devastadoras como la antracnosis y la meleira.

También es relevante informar al Órgano de Gobierno del CICY que durante el primer semestre del 2011 se logró obtener el apoyo del Fondo Institucional del CONACYT para el proyecto "Innovación

Agrobiotecnológica y Ambiental para la Sustentabilidad del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán". Este proyecto recibirá un apoyo extraordinario de 14.6 millones de pesos en el transcurso del segundo semestre del 2011 y durante el año 2012. Los objetivos fundamentales de este proyecto son el establecimiento de una Unidad de experimentación Agrobiotecnológica en el Parque Científico que consta de seis invernaderos con distintos niveles tecnológicos, mismos que apoyarán la producción de semilla de variedades mejoradas, así como la experimentación de variables agronómicas para la optimización de rendimientos. Por otra parte, el proyecto también pretende el establecimiento de la Unidad de Servicios Ambientales que integrará las diferentes capacidades institucionales en materia de mitigación del impacto del cambio climático, asesorías para la obtención de bonos de carbono y otros servicios similares.

8 UNIDAD DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DEL SURESTE

En Noviembre del 2010 CONACYT autorizó al CICY la elaboración de un Proyecto para realizar un estudio de factibilidad para el establecimiento de una Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTCS) al amparo de la Ley de Ciencia y Tecnología y de acuerdo con las modificaciones realizadas en junio del 2009 y con los "Lineamientos de Vinculación" autorizados en la Segunda Sesión del Órgano de Gobierno de 2009. El apoyo otorgado al CICY fue por \$2,500,000 (dos millones quinientos mil pesos).

Durante el primer semestre del 2011 continuaron los trámites para el establecimiento formal de la UVTC, S.A de C.V. Se analizaron propuestas de varias instituciones bancarias para contruir un fideicomiso intermediario. Sin embargo, el alto costo de este instrumento nos condujo a la conclusión de que la opción más factible es iniciar la S. A de C.V y posteriormente, cuando se incorporen nuevos socios y se cuente con proyectos factibles de transferir se proceda a la estructuración del fideicomiso.

8.1 PROYECTOS PYMES

Durante el primer semestre del 2011 se continuaron los trámites relacionados con dos proyectos sometidos al Fondo PYME de la Secretaría de Economía:

8.1.1 UNIDAD PRODUCTORA DE SEMILLAS MEJORADAS DE CHILE HABANERO

8.1.1.1 Objetivo General del Proyecto

Asegurar el abasto de semillas de chile habanero certificadas de alta calidad, de acuerdo a los requisitos de la Norma Oficial Mexicana para chile habanero, a efecto de que los productores obtengan cosechas de chile habanero con denominación de origen y, que a su vez, garanticen una adecuada y oportuna atención de las demandas de los diferentes nichos de mercados nacionales e internacionales.

8.1.1.2 Montos del Proyecto

- ❖ **Inversión Total en Activos:** \$21'100,614
(veintiún millones cien mil seiscientos catorce pesos M. N. 00/100)
- ❖ **Capital de Trabajo para el Primer Año:** \$1'000,632
(un millón seiscientos treinta y dos pesos M. N. 00/100)
- ❖ **Solicitado al Fondo PYME:** \$21'000,000.00
(veintiún millones de pesos M. N. 00/100)

8.1.2 ESTABLECIMIENTO DE UNA BIOFÁBRICA PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS SELECCIONADAS DE CULTIVOS DE RELEVANCIA PARA EL SURESTE MEXICANO

8.1.2.1 *Objetivo General del Proyecto*

Asegurar el abasto de plántulas de alta calidad de papaya, agaves, cocotero y otros cultivos de importancia para la región sureste de México, mediante la aplicación de la técnica de micropropagación, a efecto de que los productores obtengan cosechas con altos rendimientos, con desarrollos naturales y con el mínimo de problemas fitosanitarios, garantizando con ello la adecuada y oportuna atención de las demandas de nichos específicos de mercados nacionales e internacionales.

8.1.2.2 *Monto del Proyecto*

- ❖ **Inversión Total en Activos:** \$34'619,801.00
(treinta y cuatro millones seiscientos diez y nueve mil ochocientos un pesos M. N. 00/100)
- ❖ **Capital de Trabajo para los Dos Primeros Años:** \$9'766,738
(nueve millones setecientos sesenta y seis setecientos treinta y ocho pesos M.N. 00/100)
- ❖ **Solicitado al Fondo PYME:** \$39'000,000.00
(treinta y nueve millones de pesos M. N. 00/100)

9 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE YUCATÁN (SIIDETAY) Y EL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE YUCATÁN.

Durante el primer semestre de 2011, el CICY participó de manera muy activa en la consolidación del SIIDETAY y en todos los eventos que se llevaron a cabo en el marco de este importante Sistema. Entre ellos, una presentación ante los C. Gobernadores de la Universidad de San Luis Potosí, de Yucatán y diversas actividades relacionadas con la promoción de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Yucatán. Por otra parte, se ha continuado participando en la estructuración del Fondo de Emprendedores del Estado de Yucatán (FONDEY) para el cual se ha negociado la participación del CONACYT a través de la Dirección Adjunta de Negocios de Innovación y el Gobierno del estado. Cada uno de estos socios ha comprometido una inversión de 10 millones de pesos para el FONDEY, que entre otros objetivos, podrá financiar a empresas incubadas en la UVTC.

9.1 EL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE YUCATÁN

El Parque Científico y Tecnológico de Yucatán es una herramienta del SIIDETAY que tiene como objetivo primordial el crear un polo de desarrollo científico, tecnológico y empresarial que contribuya al desarrollo económico y social del estado y la región. En una superficie de 70 has se han distribuido lotes que albergarán las instalaciones de las siguientes instituciones: La Universidad Autónoma de Yucatán, el Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida; el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C., la Unidad Peninsular el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social; la Dirección Regional del CONACYT, la sede del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, así como instalaciones de uso común entre las que destacan una biblioteca, un edificio de estudiantes, y otras facilidades.

El Parque contribuirá a articular las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre las instituciones del SIIDETEY y cuenta con financiamiento inicial del orden de 60 millones de pesos del Gobierno Estatal y Federal.

Durante el primer semestre de 2011, el CICY avanzó de manera muy significativa en sus compromisos en el Parque ya que inició los procesos de licitación del Banco de Germoplasma, edificio que se espera quede concluido en el primer semestre del 2012. Asimismo, se prepararon las bases de licitación del Laboratorio de energía Renovable del Sureste (LENERSE), proyecto financiado por FORDECYT; y de la primera etapa del edificio de la Unidad de Energía Renovable que se espera concluir también en el mismo periodo. De igual manera, se ha concluido con el Plan Maestro del terreno propiedad del CICY en el Parque, en el cual se instalarán los seis invernaderos financiados con el proyecto "Innovación Agrobiotecnológica y Ambiental para la Sustentabilidad del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán". Además se continuaron las negociaciones con el Fondo PYME para el establecimiento de los proyectos: 1.- Establecimiento de una Biofábrica para especies tropicales y 2.- Unidad Productora de Semillas. en ambos proyectos el dictamen señala que los proyectos recibirán el apoyo federal siempre y cuando el gobierno del estado aporte recursos en la modalidad de par y pasu para cada uno de ellos.

10 PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA

10.1 PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA (PEC)

Durante el primer semestre de 2011 se impartieron un total de 18 cursos de Educación Continua y 2 diplomados, uno de Metrología y el otro de Fitosanidad, impartidos por personal de todas las áreas sustantivas de la Institución. Estos cursos conforman la estructura del Programa de Educación Continua (PEC), destinado a contribuir a la formación, actualización y capacitación del personal científico y tecnológico de otras instituciones, empresas y público en general, y que cada vez se muestra como un medio eficaz y pertinente para contrarrestar la obsolescencia profesional y laboral en un contexto mundial de globalización y rápidos cambios científico-tecnológicos.

A continuación se resume la información de los cursos impartidos durante el 2011.

UNIDAD / DEPARTAMENTO	INGRESO	ALUMNOS	IMPARTIDOS
Biotecnología	\$18,650	26	1
Enlace Institucional	\$7,656	11	1
Materiales	\$51,715	37	2
Recursos Naturales	\$11,368	5	1
Instrumentación	\$10,444	16	2
Microscopio (MEB)	\$37,454	8	3
Metrología	\$191,800	50	*5
Gambio	\$62,060	33	3
Total	\$391,147	186	18

INFORME DEL CAR

10.2 INFORME DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR) ANEXO I.- CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO.

El Programa de Mediano Plazo aprobado por el Órgano de Gobierno y las dependencias globalizadoras, establece cinco objetivos estratégicos para la institución para el periodo 2008-2013:

10.2.1 OBJETIVO 1.

Lograr el desarrollo de una investigación dinámica que aplique nuevos enfoques en la definición de cuestionamientos de investigación o en la interpretación de los resultados, de forma tal que amplíe las fronteras del conocimiento y acelere su aplicación en beneficio de la sociedad.

En el CAR, este objetivo está reflejado en el Eje “Generación de Conocimiento” con sus cuatro Indicadores “Generación de Conocimiento”, “Divulgación del Conocimiento”, “Excelencia de Investigadores” y “Transferencia de Conocimiento”. En todos ellos, los años 2009 y 2010 y el primer semestre de 2011, han sido fructíferos y los cuatro Indicadores han sido cumplidos como consecuencia del avance que se ha logrado en cantidad y calidad de publicaciones científicas, acciones de acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad con respecto al año anterior, personal con doctorado y Transferencia de Conocimiento. Como puede advertirse de los Cuadros correspondientes, los dos primeros indicadores fueron cumplidos al 50% en este periodo, por lo que se estima que al concluir el año estos indicadores serán cubiertos en un 100%. Los indicadores de acciones de acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad con respecto al año anterior, personal con doctorado y Transferencia de Conocimiento fueron cubiertos en un 100% de lo

programado en el año, durante el primer semestre.

En lo referente a Generación de Conocimiento es conveniente subrayar que los aspectos cualitativos son también de una gran importancia, razón por la cual los significativos incrementos en el Factor de Impacto Promedio de las publicaciones complementa la evaluación realizada y evidencia de que la institución avanza de manera sostenida hacia el logro del primer objetivo estratégico establecido en el Programa de mediano plazo.

La Divulgación del Conocimiento también ha tenido un incremento muy significativo, derivado de las acciones emprendidas en los dos últimos dos años y medio, sobre todo en materia de conferencias, seminarios y talleres. En este primer semestre se realizaron 262 acciones de acercamiento a la sociedad.

10.2.2 OBJETIVO 2.

Lograr que los Programas de Posgrado del Centro formen recursos humanos con la capacidad, conocimiento y habilidades suficientes para contribuir al desarrollo sustentable, la mejora de la competitividad y al logro de una sociedad más equitativa y justa en todos sus ámbitos.

En el CAR, este Objetivo Estratégico se cuantifica a través del Eje “Formación de Recursos Humanos” y de los Indicadores “Generación de Recursos Humanos Especializados”, “Eficiencia Terminal” e “Inserción en el Mercado laboral”. Además, en la Matriz de Marco Lógico se establecieron dos Indicadores adicionales. Estos son “Excelencia en los Posgrados” y “Generación de Recursos Humanos Especializados”. En todos estos Indicadores, los logros institucionales son evidentes ya que todos los Programas de posgrado del Centro forman parte del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT, como resultado de la última evaluación del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT (convocatoria 2011); el ritmo de graduación de estudiantes de posgrado se ha mantenido en un nivel constante, la eficiencia Terminal se encuentra por arriba del valor requerido por el CONACYT para los Programas de Posgrado (0.5). La inserción de graduados en el mercado laboral ha sido ligeramente por debajo de lo esperado, pero esto es atribuible a la situación temporal de constricción económica del país, misma que está siendo superada rápidamente, por lo que es de esperar que en los próximos dos años de vigencia del CAR, el Indicador se alcance plenamente. Además, el Indicador “Contribución del Conocimiento a la Competitividad” que forma parte del Eje “Apoyo al Desarrollo Económico Regional” complementa muy bien la evaluación del Objetivo Estratégico y de igual forma, evidencia que la institución ha logrado avances congruentes con los planteamientos realizados en el PMP. Durante el primer semestre se graduaron 20 estudiantes de posgrado con tesis orientadas al desarrollo socioeconómico.

10.2.3 OBJETIVO 3

Crear valor para los clientes y/o usuarios a través del incremento de proyectos de servicios, desarrollo e innovación.

En el CAR este Objetivo Estratégico se relaciona con los Indicadores “Transferencia de Conocimiento” e “Índice de Sostenibilidad Económica” que valora la generación de recursos propios como proporción del total del presupuesto institucional. En este sentido la integración del CICY al Programa Avanzado de Transferencia de Tecnología, los Comités de Innovación, la participación en el SIIDETAY y el Parque Científico y la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento del Surestes (UVTC's) complementan al Indicador cuantitativo de Transferencia de Conocimiento y

demuestran que la institución ha avanzado de manera muy significativa hacia el cumplimiento de los compromisos contraídos en el PMP. De igual forma, y tomando en cuenta las tendencias recientes en el entorno regional, donde se está fortaleciendo un verdadero ecosistema de innovación, consideramos que el Objetivo Estratégico continuará cumpliéndose cabalmente. En cuanto a la generación de recursos propios, se destaca también que durante el primer semestre de 2011 se cumplió en un 80% de la meta programada para el año.

En la Matriz de Marco Lógico, el Indicador correspondiente a este Objetivo Estratégico es el de “Contribución del Conocimiento a la Competitividad” y en este periodo se alcanzó el número de acciones programadas para 2011, por lo que el cociente de este Indicador se superó en un 85% en relación a lo programado en el 2011.

10.2.4 OBJETIVO 4.

Contribuir de manera muy significativa a la consolidación del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Yucatán (SIIDETEX).

Este Objetivo Estratégico está reflejado de manera indirecta en los Ejes “Generación de Conocimiento”, “Formación de Recursos Humanos”, “Apoyo al Desarrollo Social y Económico Regional” y “Fortalecimiento de la Competitividad” y como se ha discutido antes, se tiene un avance importante en todos ellos, en todos los casos del 50% o por arriba de este porcentaje. Además, en congruencia con este Objetivo, el CICY ha participado y contribuido muy significativamente a la consolidación del SIIDETEX a través de la ejecución de diversos proyectos relacionados con el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, entre los que destacan el Banco de Germoplasma, el Laboratorio de Energía Renovable del Sureste, las propuestas para el establecimiento de una Unidad productora de Semillas y una Biofábrica y la participación en diversos eventos y foros en los que se ha dado a conocer el SIIDETEX como modelo alternativo de integración a la sociedad del conocimiento.

10.2.5 OBJETIVO 5.

Lograr que los sistemas administrativos del Centro proporcionen los recursos humanos, financieros y materiales, con congruencia, eficiencia y eficacia, mejorando la satisfacción de los usuarios internos y externos, en apego al marco normativo vigente.

En términos del CAR y la Matriz de Marco Lógico, este Objetivo se valora a través del Eje “Fortalecimiento a la Competitividad” que incluye un Indicador relativo al número de personas que laboran en funciones administrativas, como proporción del total del personal que labora en el Centro. Este Indicador demuestra que dicha proporción se ha mantenido constante.

10.3 INFORME DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR) ANEXO 2.- CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA ANUAL DE TRABAJO 2011.

A continuación se describe el grado de avance en los objetivos anuales establecidos en el Plan Anual de Trabajo 2011, mismo que fue aprobado por el Órgano de Gobierno en su segunda sesión del año:

10.3.1 FORTALECER LA INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN.

Durante el primer semestre de 2011, el Comité Técnico y de Administración del Fondo Institucional del CONACYT aprobó al CICY el proyecto: “INNOVACION AGROBIOTECNOLOGICA Y AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL PARQUE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE YUCATAN” el cual comprende el establecimiento de invernaderos y la adquisición de equipamiento básico para

fortalecer la investigación agrobiotecnológica. Por otra parte, a través de los 71 proyectos provenientes de Fondos CONACYT (Ciencia Básica, Fondos Mixtos, Fondos sectoriales, FORDECYT), la institución ha obtenido recursos para adquirir equipos menores que han sido de gran utilidad para el desarrollo de las investigaciones.

En el CAR, el Indicador “Contribución a la Solución de Demandas Regionales” se relaciona con este objetivo. En el transcurso de 2011 se han desarrollado 71 proyectos con financiamiento de diferentes fuentes del CONACYT y se han sometido un número importante de proyectos a diferentes convocatorias, por lo que es probable que este año se superen los 77 proyectos financiados con fondos CONACYT del año de 2009, lo que nos daría un cociente de más de un proyecto financiado por investigador por año.

10.3.2 FORTALECER EL PROGRAMA DE POSGRADO PARA ALCANZAR EL NIVEL DE COMPETENCIA INTERNACIONAL EN EL MEDIANO PLAZO.

Para la medición de este Objetivo, se han establecido los Indicadores “Excelencia de los Posgrados” y “Generación de recursos Humanos Especializados”, así como el de “Eficiencia Terminal” en la Matriz de Marco Lógico. En el primero de éstos el cumplimiento tanto en 2009 como en 2010 ha sido del 100% puesto que todos los Programas de Posgrado han estado en el PNPC desde su creación. En el primer semestre de 2011 fueron evaluados los cinco programas de posgrado y los cinco permanecen en el PNPC. En el caso de la Generación de Recursos Humanos en proporción al número de investigadores, el Indicador se ha mantenido a una tasa promedio de 0.55 lo cual se considera aceptable y en congruencia con los compromisos establecidos. Durante el primer semestre de 2011 este cociente fue de 0.37, por lo que se espera que el promedio de 0.55 sea superado durante 2011. En cuanto a la Eficiencia Terminal se refiere, en el 2009 se había tenido una ligera baja en relación a lo comprometido, pero esta tendencia se revirtió en el 2010 ya que el Indicador mejoró sustancialmente y se cumplió con lo comprometido. Durante el primer semestre de 2011 continuó esta tendencia a la mejora en la eficiencia terminal.

En cuanto al Indicador “Generación de Recursos Humanos Especializados” que mide la proporción del personal científico y académico que imparte cursos en el Programa de Posgrado del Centro, el comprometido para 2010 fue de 0.94 y se alcanzó el 0.97. De igual manera, el Indicador fue cumplido en el 2009. En el primer semestre de 2011 el cociente fue de 0.95, que supera el 0.9 programado para el año.

En cuanto al seguimiento de los egresados del Posgrado, actividad comprometida también en el PAT 2011, se dio seguimiento puntual a través de las redes sociales (Facebook), encuestas para egresados y otros medios, lo cual permitió localizar al 100% de los graduados de programas internos. De los graduados pertenecientes a programas externos de la institución también se hace un seguimiento aunque resulta más complejo localizarlos.

Por lo que corresponde al compromiso en materia de “Acceso a la Información y Transparencia del Posgrado” se logró un avance del 95% con la implementación de la base de datos diseñada *ex profeso*. Aún hay mejoras que realizar, pero el avance es muy significativo.

10.3.3 FORTALECER LOS MECANISMOS DE VINCULACIÓN.

Los Indicadores del CAR y MML que se corresponden con este objetivo son el de “Transferencia de conocimiento” en el cual se tiene un 100% de cumplimiento durante el primer semestre, en lo

proyectado para todo el año. El de “Transferencia Social del Conocimiento” en el cual se avanzó en el número de proyectos con potencial de ser transferidos.

Además, como parte de las metas comprometidas en el PAT 2011, se lograron avances muy significativos para el establecimiento de la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento, al amparo de la Ley de Ciencia y Tecnología, que equivale al cumplimiento cabal de la primera meta comprometida en el sentido de establecer una Oficina de Transferencia de Tecnología. Si bien esta Oficina no se ha materializado aún, la UVTC servirá para esta función.

En cuanto a la promoción de la cultura de la innovación, el CICY ha emprendido un esfuerzo permanente a partir del 2008 organizando los Comités de Innovación, talleres de propiedad intelectual con PIPRA de la Universidad de California (Davis) y el IMPI, el Programa de Transferencia de Tecnología Avanzada con la Universidad de Arizona y el apoyo a la tramitación de patentes, mismas que se están promoviendo como parte de dicho esfuerzo.

11 INDICADORES PEF, CAR Y ESPECÍFICOS ANEXO III

11.1 INDICADORES DEL CAR

En el eje “Generación de Conocimiento”, del Convenio de Administración por Resultados (CAR) los tres Indicadores de este rubro fueron alcanzados en promedio en un 50% en números absolutos, de acuerdo a lo comprometido, lo que sugiere que al finalizar el año se cumplirá a cabalidad con lo proyectado. La institución comprometió 92 publicaciones arbitradas y generó en este primer semestre 49, lo que representa un 53% de lo esperado. Del total de publicaciones internacionales arbitradas, el 93% fueron indizadas, mientras que de las publicaciones nacionales arbitradas, el 100% fue indizada. La calidad de las publicaciones –medida a través del Factor de Impacto Promedio- de todas las publicaciones realizadas en el CICY fue de 2.245 y la naturaleza de las revistas en las que se publica, es comparable con estándares internacionales. En lo que se refiere a la publicación de Capítulos de Libro, en el primer semestre de 2011 se cumplió con lo programado para el año. Se habían programado seis capítulos de libro y el total publicado fue de 8, lo que representa un aumento de 33% en este rubro. Consecuentemente, se espera que al final del año se supere en más de un 100% este indicador. En promedio, incluyendo capítulos de libro, cada investigador del CICY tuvo en este primer semestre del año 0.77 publicaciones.

El indicador de Excelencia de Investigadores estuvo por encima de lo esperado, ya que 84 miembros del personal científico y tecnológico cuentan con doctorado. Esto es resultado de que 10 miembros del personal en la categoría de Ingenieros o Técnicos Titulares tengan el grado de Doctor en Ciencias, lo que ha significado un mejor nivel de apoyo para los investigadores titulares.

Durante el primer semestre de 2011 se obtuvieron los derechos de autor de cinco libros publicados en el CICY. El indicador comprometido para 2011 se alcanzó durante este primer semestre.

En el primer semestre de 2011, 71 miembros del personal científico y tecnológico participaron impartiendo clases en los cinco Programas de posgrado del Centro, por lo que el indicador correspondiente fue superior al programado.

En el Eje “Fortalecimiento de la Competitividad” y por lo que corresponde al Indicador “Personal administrativo como proporción del total de personal científico y tecnológico” el Indicador se mantuvo

en el valor comprometido, considerando que en el CICY hay 52 plazas administrativas, de las cuales 31 se ocupan para labores netamente administrativas y 21 en áreas de apoyo a la investigación y docencia como son: biblioteca, cómputo, posgrado y mantenimiento.

INDICADORES PEF, CAR Y ESPECÍFICOS (ANEXO III DEL CAR)							
Eje	Indicador	Unidad de Medida	Programado 2010	Alcanzado 2010	Programado 2011	Alcanzado 2011-1	Anexos
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro.	85/158 0.57	129/216 0.60	92/160 0.6	47/55 0.85	1
		Total de publicaciones arbitradas o en el padrón nacional de excelencia / Total de investigadores del Centro.	85/74 1.14	129/72 1.79	92/82 1.12	47/74 0.63	1 y 3
		Capítulos de Libros / Total de investigadores del Centro.	6/74 0.08	80/72 1.1	6/82 .008	8/74 0.108	1 y 3
	Divulgación de Conocimiento	Número de acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T1 / acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T0.	75/68 1.10	313/139 2.25	85/70 1.21	262/313	2
	Excelencia de Investigadores	Personal Científico y Tecnológico con doctorado / Total de investigadores del Centro.	78/74 1.05	83/72 1.15	82/82 1.0	74/74 1.0	8 y 3
	Transferencia de Conocimiento	Número de patentes registradas, desarrollos tecnológicos y/o derechos de autor transferidos / Total de investigaciones realizadas por el Centro.	2/150 0.01	5/205 0.02	6/140 0.04	5/113 0.04	4
Formación de Recursos Humanos	Generación de RH especializados	Personal del CyT que imparte cursos en los programas de posgrado del Centro / Total de investigadores del Centro.	70/74 0.94	71/72 0.98	74/82 0.9	71/74 0.95	5 y 3
Apoyo al desarrollo social económico regional	Transferencia social de conocimiento	Proyectos de transferencia de conocimiento / Total de proyectos desarrollados por el Centro.	30/150 0.20	32/205 0.16	35/160 0.21	40/112 0.35	6 y 19
Fortalecimiento de la Competividad		Número de personal administrativo / Personal científico y tecnológico del Centro.	33/213 0.15	33/217 0.15	35/215 0.16	52/220 0,23	7 y 8
	Índice de sostenibilidad económica	Monto de recursos autogenerados / Monto del presupuesto total.	6,874/ 165,80 0.041	8,338/ 153,397 0.054	8,936/ 178,996 0.050	10,592/ 185,542.40 0.57	9

11.2 INDICADORES DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO ANEXO V

Por lo que concierne a los Indicadores de la Matriz del Marco Lógico y como puede advertirse en el Cuadro siguiente, los avances en el primer semestre, en todos los casos están por encima del 50% de lo programado, lo que sugiere que se alcanzarán todos los compromisos establecidos en el resto del año.

En el Eje “Generación de Conocimiento” el indicador “Generación de Conocimiento” se cumplió en un 53% y “Excelencia de Investigadores” se cumplió en un 100% de lo programado en el año. El número de publicaciones arbitradas como proporción del total de publicaciones generadas por el Centro fue de 0.85, superior al cociente esperado, pero aún no se alcanzan los números absolutos programados. En cuanto al Indicador “Excelencia de Investigadores” que señala la proporción de investigadores que fueron miembros del S.N.I., ésta fue del 91% (68 de 74) de acuerdo con lo programado. Además un 26% pertenecen a los niveles II y III. Como se ha discutido en secciones anteriores, la tendencia de los últimos años en este rubro ha sido favorable en los últimos dos años y medio. En la última convocatoria del S.N.I. dos investigadores del CICY obtuvieron el nombramiento de nivel II.

Por lo que se refiere al Indicador “Contribución del conocimiento a la solución de demandas regionales”, el número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales en el primer semestre del 2011 fue de 62, uno más de lo programado y el cociente se vio disminuido en razón del sensible incremento en el número de proyectos que se realizaron, aunque esto solo es reflejo de una mayor actividad sustantiva en la institución, misma que ha derivado en el incremento en publicaciones y formación de recursos humanos.

En el eje “Formación de Recursos Humanos” el indicador de excelencia de los posgrados, se cumplió a cabalidad dado que los cinco programas de posgrado del Centro están registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Por lo que corresponde al Indicador “Generación de Recursos Humanos Especializados”, en el primer semestre de 2011 se graduaron 28 estudiantes de posgrado, lo que constituye el 56% de la meta comprometida en el año. Es importante señalar que para el segundo semestre de 2011, cada investigador del CICY dirige en promedio de 4.5 estudiantes de posgrado.

El indicador de alumnos graduados insertados en el mercado laboral se encuentra ligeramente por debajo de lo programado pero no por causas imputables al Centro sino debido a la poca oferta laboral. Se han instrumentado una serie de medidas para auxiliar a nuestros graduados a encontrar empleo. Se espera alcanzar la meta comprometida, considerando que varios de los alumnos egresados de maestría del CICY ingresarán a un programa de doctorado en el segundo semestre de 2011.

En el Eje “Fortalecimiento a la Competitividad”, el Indicador “Proyectos por Investigador” que proporciona el número de proyectos que se realizan en la institución por investigador, se encuentra ligeramente por debajo de lo estimado para el año, pero durante el segundo semestre del año se someterán propuestas para su evaluación en diferentes convocatorias. En promedio, cada investigador del CICY dirige 1.5 proyectos con financiamiento externo.

INDICADORES DE LA MATRIZ DE MARCO

Eje	Indicador	Unidad de Medida	Programado 2010	Alcanzado 2010	Programado 2011	Alcanzado 2011-1	Años
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro	85/158 0.57	129/216 0.60	92/160 0.6	47/55 0.85	1
	Excelencia de Investigadores	Número de investigadores en el S.N.I. / Total de investigadores del Centro	69/74 0.93	68/72 0.94	71/82 0.87	69/74 0.93	10
	Contribución a la solución de demandas regionales	Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales / Total de proyectos del Centro.	75/150 0.50	76/205 0.37	95/160 0.59	62/112 0.55	11
Formación de Recursos Humanos	Excelencia de los posgrados	Número de posgrados en el PNPC / Total de posgrados del Centro.	5/6 0.83	5/5 1.0	6/6 1.0	5/5 1.0	12
	Generación de RH especializados	Número de maestros y doctores graduados / Total de investigadores del Centro.	40/74 0.54	42/72 0.58	50/82 0.61	35/74 0.42	13 y 3
	Eficiencia Terminal	Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte	32/38 0.84	89/104 0.85	34/40 0.85	97/154 0.629	14
	Inserción en el mercado laboral	Alumnos graduados insertados en el mercado laboral / Alumnos graduados.	36/40 0.90	36/42 0.85	38/50 0.76	18/27 0.66	15
Apoyo al desarrollo social económico regional	Contribución de conocimiento a la competitividad.	Número de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico / Total de tesis concluidas.	15/40 0.37	25/42 0.59	20/50 0.40	20/28 0.71	16 y 3
Fortalecimiento de la Competitividad	Proyectos por investigador.	Total de proyectos / Total de investigadores del Centro.	150/74 2.02	205/72 2.84	160/82 1.95	112/74 1.51	19 y 3

En el "Informe de Autoevaluación" se presenta el INFORME DEL CAR y del cumplimiento del Programa de Mediano Plazo y del Plan Anual de Trabajo en función de los Indicadores CAR y de la Matriz de Marco Lógico. En este sentido, puede advertirse un avance considerable en el logro de los Objetivos Estratégicos establecidos en el PMP 2008-2013 y de las Metas del PAT 2010.