5

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

CICY

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2012

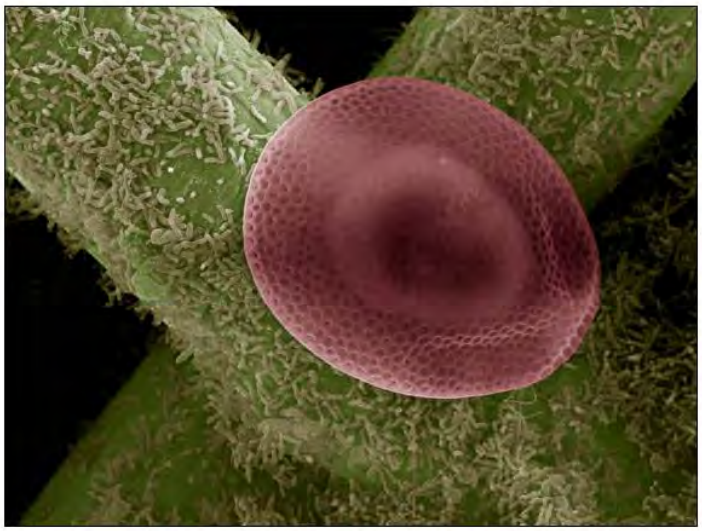
CONTENIDO

1. DIAGNÓSTICO 2
2. ACTIVIDADES SUSTANTIVAS 3
    CAPITAL HUMANO Y SNI 6
    RECONOCIMIENTOS 7
    REPRESENTACIÓN 9
    OTRAS ACTIVIDADES RELEVANTES 9
3. COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN (CI) 10
    UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS (UBBMP) 14
    UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA (UBT) 16
    UNIDAD DE RECURSOS NATURALES (URN) 19
    UNIDAD DE MATERIALES (UMAT) 22
    UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA (UCIA) 26
    UNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE (UER) 30
4. COORDINACIÓN DE DOCENCIA (CD) 32
    PROGRAMA DE POSGRADO 33
    CONSEJO DE ASUNTOS DE ESTUDIANTES 38
    PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA 40
5. COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN E INNOVACIÓN (CVI) 41
    PROYECTOS CON POTENCIAL DE TRANSFERENCIA AL SECTOR PRODUCTIVO Y SOCIAL 41
    LABORATORIO GEMBIO 41
    LABORATORIO DE METROLOGÍA 43
    PATENTES 44
    VARIEDADES VEGETALES 46
    TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA 46
    COMITÉ DE INNOVACIÓN 47
6. COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN (CPG) 47
    BIBLIOTECA 47
    INSTRUMENTACIÓN 49
    CÓMPUTO 50
    ENLACE INSTITUCIONAL 52
    MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO 54
7. UNIDAD DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO DEL SURESTE (UVICSUR) 55
8. SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL ESTADO DE YUCATÁN (SIIDETEY) 56
9. PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE YUCATÁN (PCTY) 56
10. ANÁLISIS DE INDICADORES DEL CAR 2008-2012 69
11. SIGLAS Y ACRÓNIMOS FRECUENTES 77
12. ANEXOS 79

1. DIAGNÓSTICO

El CICY realiza investigación científica, forma recursos humanos, divulga conocimiento, desarrolla y transfiere tecnología e impulsa el desarrollo sostenible. Su quehacer se distribuye en las Unidades de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas (UBBMP), Biotecnología (UBT), Recursos Naturales (URN), Materiales (UMAT) y Energía Renovable (UER) ubicadas en Mérida, Yucatán, así como en la Unidad de Ciencias de Agua (UCIA) en Cancún, Quintana Roo.

El presente informe está organizado en base a los ejes sustantivos del CICY: investigación, docencia, vinculación-innovación y planeación-gestión. También muestra lo relativo a la Uvicsur, el Siidetey, el Parque Científico Tecnológico de Yucatán (PCTY), el informe administrativo y el análisis de los indicadores del Convenio de Administración por Resultados (CAR). Al final se presentan las siglas y acrónimos frecuentes, así como diversos anexos.



La celda de combustible microbianas (CCM) es un dispositivo generalmente compuesto por dos cámaras, capaz de convertir la materia orgánica en electricidad. Se obtienen los electrones por medio de los desperdicios orgánicos. Las bacterias, como centro del dispositivo, se alimentan de estos desperdicios y como parte de sus procesos digestivos extraen electrones del material. Los microbios Geobacter y otras clases de microorganismos, pueden ser manipulados para que lleven estos electrones directamente a un electrodo de la celda de combustible, el cual los conduce en forma de electricidad a un circuito, un alambre por ejemplo. Al fluir en el circuito, generan electricidad.

Equipo fotográfico: Microscopio electrónico de barrido JEOL 6390LV

Premio FOTCIENCIA9

Durante el 2012 se logró avanzar en la solución de algunos de los problemas más relevantes que enfrenta la institución:

1.- Infraestructura física con alto nivel de obsolescencia técnica y funcional. Como se ha reportado en informes anteriores, la institución enfrenta serios problemas en esta materia, razón por la cual se ha priorizado la búsqueda de financiamiento para reponer los equipos analíticos más importantes. Entre estos esfuerzos, destaca el apoyo recibido a través de la convocatoria para el Fortalecimiento de la Infraestructura del Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt (CPI), por $10 millones, destinado a la adquisición de equipos tales como ultracentrífuga, microcentrífuga, balanza analítica, cromatógrafo de gases, cromatografo de líquidos, espectrofotómetro de absorción atómica, incubadora de crecimiento de CO_2, equipo de cómputo y de enlace. Estos equipos se instalarán para dar servicio a toda la comunidad del CICY y también para fortalecer la capacidad de brindar servicios a clientes externos. En la segunda versión de la misma convocatoria, se consiguieron $13 millones para construir un edificio en el PCTY, que a la fecha tiene 5% de avance.

2.- Insuficiente crecimiento en la plantilla académica: Este año se incorporaron a la plantilla 6 nuevos investigadores, la mayoría de ellos se encontraban en la modalidad de repatriación y/o retención en proyectos específicos autorizados por el Conacyt. Estos investigadores se

incorporaron a la UER (3), a la UMAT (1), a la UCIA (1) y a la UBBMP (1). Esto es aún insuficiente, pero proporcionará una mejor distribución de las cargas de trabajo en las áreas.

3.- Insuficiencia de estímulos y recompensas al personal científico y administrativo. En este rubro no se han logrado avances importantes ya que el Acuerdo para facilitar la distribución de estímulos a partir de los recursos propios fue retirado por instrucciones superiores durante la celebración de la reunión extraordinaria del Consejo Directivo celebrada el 29 de mayo. Sin embargo, es importante considerar que esta problemática es altamente relevante para el desempeño general. La situación es particularmente grave para el personal administrativo, ya que los tabuladores de este personal no se han incrementado siquiera al ritmo de la inflación, lo cual significa un creciente rezago.

4.- Estructura organizacional. Durante la sesión extraordinaria del Consejo Directivo celebrada el 29 de mayo, se autorizó una nueva estructura académica que sustituye a la Dirección Académica con cuatro coordinaciones: Investigación, Docencia, Vinculación-Innovación y Planeación-Gestión. Dicha estructura se implementó a fines de 2012 y se espera que, con esta reorganización del trabajo, la institución tenga una plataforma más adecuada para optimizar los procesos sustantivos.

5.- Normatividad: Otro serio problema que enfrenta la institución es la densa y compleja normatividad que impacta en procesos cruciales, tales como la adquisición de materiales y reactivos para la investigación, la adquisición de equipo de cómputo, de equipo de transporte y otros activos fundamentales, con la suficiente rapidez y economía para el buen desempeño institucional. En este sentido, se ha participado en la iniciativa de la Ley Orgánica de CPI, con la esperanza de que lo que el Legislador disponga en este instrumento, se refleje en una gestión más eficiente y eficaz en beneficio de la sociedad.

2. ACTIVIDADES SUSTANTIVAS

Durante el 2012, el CICY continuó el desarrollo satisfactorio de su misión en el marco de su Programa Estratégico de Mediano Plazo 2008-2013.

En febrero sesionó el Comité Externo de Evaluación del CICY designado por Conacyt para dictaminar sobre el desempeño institucional en 2011.

Durante marzo tuvimos la sesión de la Comisión Dictaminadora Externa, que evaluó 60 expedientes. Las réplicas se resolvieron en abril. Este año, la evaluación se hizo utilizando la base de datos de productos académicos con un ahorro significativo de tiempo y esfuerzo.

El director general y los directores de cada una de las Unidades presentaron a la comunidad del CICY los resultados obtenidos en 2011 en sesión plenaria, abierta a todo el personal de la institución.

Conforme a las disposiciones emitidas en el Diario Oficial de la Federación, el 24 de abril quedó constituido el Comité de Ética Institucional.

El 2 de mayo se celebró la primera sesión ordinaria de nuestro Consejo Directivo, donde se evaluó el desempeño institucional en 2011 de manera muy positiva.

El 29 de mayo se realizó la primera sesión extraordinaria del Consejo Directivo, en la cual se abordaron temas muy importantes. Entre estos, la primera transferencia de recursos al Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del CICY -cuyo Comité Técnico y de Administración se instaló el mismo 29 de mayo-, así como la autorización de una nueva estructura académica del Centro en función del estudio realizado por el Grupo Hay.

El Comité de Innovación del CICY sesionó en dos ocasiones y ahí se dio a conocer la nueva estructura de la Coordinación de Vinculación e Innovación, así como lo relativo a la Oficina para la

Protección a la Propiedad Intelectual (OPPI) financiado por Conacyt-Comimsa y la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT).

Durante la Primera Asamblea General de Brigadistas de Seguridad e Higiene, la Coordinación General de Seguridad e Higiene presentó los resultados del Simulacro 2011. Entre las observaciones más importantes respecto al ejercicio del año pasado destaca la reubicación de señalamientos de las rutas de evacuación con los que la institución cuenta, además de que en cada Unidad se agregarán bocinas con su respectiva luz de estrobo, para poder tener alarmas auditivas y visuales perceptibles desde todos los edificios del CICY. Asimismo, del 13 al 17 de agosto se realizó la Semana de Seguridad e Higiene.

Durante la primera semana de septiembre, en la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco, se llevó a cabo la reunión anual de los CPI Conacyt. El día 7 de septiembre se realizó la segunda sesión ordinaria del Consejo Directivo de nuestra institución, que fue presidida por el Dr. Enrique Villa Rivera, Director General de Conacyt. La evaluación realizada por el Comisario y los Consejeros apuntó a un cumplimiento del 100% de los Indicadores del CAR durante el primer semestre del 2012.

El día 30 de octubre se llevó a cabo la segunda sesión ordinaria del Consejo Directivo del CICY en la Ciudad de México, en la cual se aprobaron los estados financieros dictaminados. También se llevó a cabo una Asamblea de Asociados, donde se autorizó la modificación al Estatuto de Creación del CICY para agregar la facultad de "prestar servicios ambientales", tal y como lo solicita la *ema*. Esto permitirá cumplir con la conformación de la Unidad de Servicios Ambientales y su debida certificación.

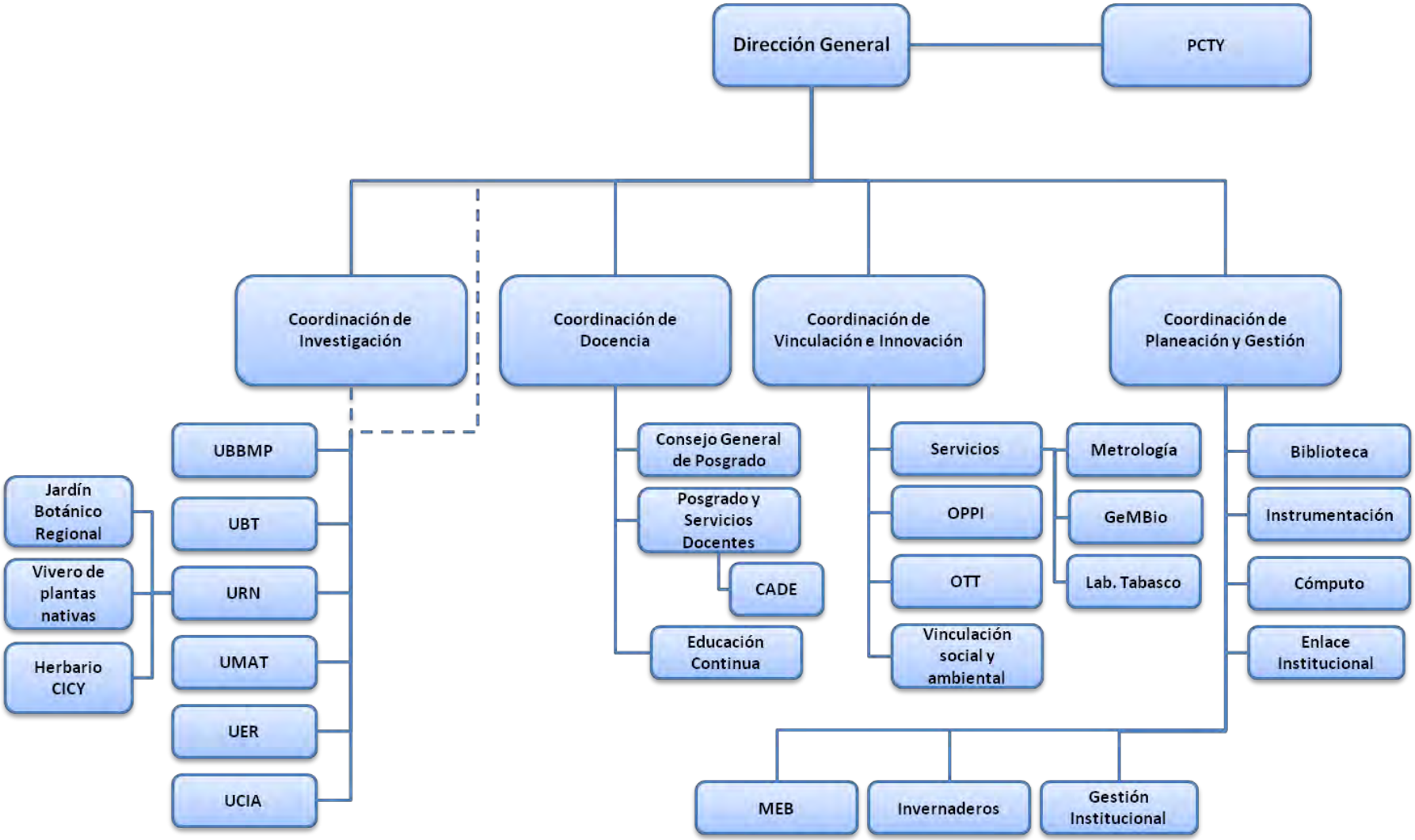
A partir del 1 de noviembre se sustituyó a la Dirección Académica con cuatro coordinaciones: Investigación, Docencia, Vinculación-Innovación y Planeación-Gestión. Esta reorganización pretende lograr una mayor integración de todo el equipo CICY y una mayor eficacia en los procesos académicos y de vinculación, para así seguir avanzando hacia el logro de nuestros objetivos estratégicos y el cumplimiento de nuestra Misión y Visión institucionales.

En CICY Casa Abierta colaboraron 535 personas y tuvimos un número récord de visitantes: 4349 (950 adultos y 3399 niños).

También tuvimos la celebración del XX Aniversario de la conformación del Sistema de CPI Conacyt, que se llevó a cabo en el CIDE el 14 de noviembre, y la celebración del XXXIII Aniversario de nuestra institución, con la presencia del Gobernador de Yucatán, Lic. Rolando Zapata Bello. Como parte de ello, el 15 de noviembre tuvimos el Mini Simposio en Memoria de Lynn Margulis.

El Consejo Técnico Consultivo Interno (CTCI) -conformado por los Coordinadores (CI, CD, CVI y CPG), los Directores (UBBMP, UBT, URN, UMAT, UCIA y UER), y los representantes del personal (técnicos, investigadores, ingenieros)-, se reunió en 21 ocasiones durante el periodo enero-diciembre 2012 para atender los asuntos de carácter académico y estratégico más relevantes. Entre estos temas se pueden mencionar la revisión del Estatuto de Personal Académico, el Reglamento General y el Reglamento del propio CTCI. También se dictaminó la segunda fase del Programa de Iniciación a la Investigación, se conformó el Comité Ejecutivo para la operación del Laboratorio de Servicios en Tabasco y el Comité Ejecutivo de la Unidad Productora de Semillas.

ESTRUCTURA ACADÉMICA



CAPITAL HUMANO Y SNI

Al 31 de diciembre del 2012, el capital humano del CICY está integrado por 56 investigadores titulares, 24 investigadores asociados, 7 ingenieros titulares, 11 ingenieros asociados, 90 técnicos titulares, 28 técnicos asociados, 12 técnicos auxiliares, 53 administrativos y de apoyo, así como 10 mandos medios y superiores. Adicionalmente, se cuenta con 15 personas contratadas por honorarios y 20 como personal eventual.

Personal CICY

Personal Académico	228	Honorarios	15
Mandos Superiores	1	Eventual	20
Mandos Medios	9		
Personal Administrativo y de Apoyo	53		
Total de Plantilla	**291**	**Total**	**35**

Entre diciembre de 2007 y diciembre de 2012, el número de investigadores creció en un 18% al pasar de 68 a 80. Buena parte de este incremento se dio durante el 2012 al pasar de 74 a 80, como resultado de la contratación de investigadores que obtuvieron un apoyo de retención o repatriación por parte del Conacyt. De esta manera, se fortaleció la UER (3), la UMAT (1), la UCIA (1) y la UBBMP (1). Además, el CTCI autorizó un futuro puesto de investigador para el Dr. Inocencio Higuera en la UER.

Del capital humano total, 144 son mujeres (44.17%) y 182 son hombres (55.83%). El CTCI, máximo órgano colegiado del CICY, está integrado por 4 mujeres (27%) y 11 hombres (73%).

Las mujeres representan el 36.25% de los investigadores, el 33% de los ingenieros, el 45.38% de los técnicos académicos, el 52.83% del personal administrativo y de apoyo, así como el 60% de los mandos medios y superiores.

Mujeres

Año	Investigadoras (%)	Ingenieras (%)	Técnicas (%)	Administrativas y de Apoyo (%)	Mandos (%)
2010	36	30	43	53	55
2011	37	29	45	54	55
2012	36	33	45	53	60

80 investigadores (100%), 4 ingenieros y 6 técnicos tienen el grado de doctor.

En 2012 son miembros del SNI: 70 investigadores (**88%**, 8 candidatos, 41 nivel I, 16 nivel II y 5 nivel III), 2 ingenieros (1 candidato y 1 nivel I) y 12 técnicos (6 candidatos y 6 nivel I). El 30% de los investigadores se encuentra en los niveles II y III.

Como parte del proceso de actualización en diferentes temáticas de investigación, 10 investigadores (12.5%) realizaron estancias sabáticas en otras instituciones.

Investigadores en Año Sabático

	Nombre	Inicio	Término	Categoría
1	Herrera Franco Pedro	10-01-11	09-01-12	ITC
2	Vázquez Flota Felipe Augusto	01-02-11	31-01-12	ITC
3	Ramírez Morillo Ivón	01-03-11	28-02-12	ITC
4	Peña Rodríguez Luis Manuel	11-06-11	10-06-12	ITC
5	Carnevali Fernández-Concha Germán	01-02-12	28-02-13	ITC
6	Zozulya Volodimir	01-02-12	31-01-13	ITC
7	Duno de Stefano Rodrigo	01-05-12	30-04-13	ITA
8	Rebolledo Vieyra Mario	01-05-12	30-04-13	ITB
9	Castaño de la Serna Enrique	01-06-12	30-11-12	ITC
10	Avilés Cetina Francis	01-07-12	30-06-13	ITB

El CICY recibió a 12 personas en estancias posdoctorales que contribuyeron al avance de los proyectos, a la formación de recursos humanos y a los procesos de vinculación.

Personal de otras instituciones en Estancia Posdoctoral

	Nombre	Inicio	Término	Área
1	Santiago Garcia Jose Luis	01-09-10	01-09-12	UMAT
2	Chan Puc Freddy	01-08-11	31-07-12	UER
3	Reyes Martinez Celso	01-09-11	31-08-12	UBT
4	Flota Bañuelos Manuel Israel	01-09-11	31-08-12	UER
5	Caamal Chan Maria Goretty	01-09-11	30-04-12	UBT
6	Celis Lopez Jose Adan	02-01-12	13-04-12	URN
7	Cazares Sanchez Esmeralda	15-01-12	31-12-12	UBT
8	Villalonga Santana Maria del Lourdes	29-10-12	29-04-13	UBT
9	Amalia Gareca Edith	30-07-12	10-08-12	Metrología
10	Santamaria Rivero Waldemar	01-02-12	31-03-12	URN
11	Medina Garcia Jorge Alejandro	01-08-12	01-08-13	UMAT
12	Chan Chan Lerma Hanaiy	01-08-12	28-02-13	UMAT

RECONOCIMIENTOS

El Dr. Martín Medina Elizalde de la UCIA y el Dr. Eelco J. Rohling del Centro Nacional de Oceanografía de la Universidad de Southampton en el Reino Unido, publicaron en *Science* el artículo “Colapso de la civilización Maya clásica en relación a una reducción modesta de la precipitación” (Collapse of classic Maya civilization related to modest reduction in precipitation).

Asimismo, un equipo internacional de científicos, entre los que se encuentra el mismo Dr. Medina Elizalde, publicó en la revista *Nature* los resultados de dos investigaciones relacionadas con el cambio climático: “Dando sentido a la sensibilidad paleoclima” (Making sense of palaeoclimate sensitivity) y “Acoplamiento rápido entre el volumen del hielo y la temperatura polar en los últimos 150.000 años” (Rapid coupling between ice volume and polar temperature over the past 150,000 years).

La Dra. Laura Hernández Terrones fue elegida Presidenta del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán.

El Dr. Alfonso Larqué Saavedra recibió la categoría de Miembro Titular de la AMC, el nivel más alto de membresía en la AMC y galardón difícil de conseguir, solo obtenido por personas del más alto nivel académico.

El trabajo de la Ing. Silvia Andrade fue reconocido por la National Geographic Society y en el certamen FOTCIENCIA9.

El Organismo de Cuenca Península de Yucatán Conagua reconoció al CICY por su colaboración en la red meteorológica del estado de Yucatán.

A inicios de junio, el Dr. Inocencio Higuera Ciapara fue elegido miembro del Comité Directivo del Consejo Consultivo de los CPI Conacyt. Durante 2012 participó en cinco reuniones en las que se trataron los siguientes temas: la propuesta de Ley Orgánica de CPI, el CAR 2013-2018, la celebración del 20º Aniversario de la conformación del Sistema de CPI y la coordinación de los proyectos transversales del Sistema, como la conexión a la red de fibra óptica, la adecuación de los sistemas de contabilidad y presupuesto ordenados por la SHCP para el 31 de diciembre, entre otros temas.

Hewlett-Packard México otorgó al CICY un reconocimiento como colaborador permanente del Programa de Recolección de Suministros de Impresión HP Planet Partners.

La Cámara de Diputados del Congreso de la Unión reconoció al CICY por haber dado cumplimiento durante el año 2011 a lo dispuesto por el Decreto de Depósito Legal del 23 de julio de 1991, contribuyendo al enriquecimiento del acervo documental que es Patrimonio Cultural de la Nación y al fortalecimiento de los servicios de información en apoyo al trabajo legislativo.

El Dr. Jorge Santamaría Fernández recibió un reconocimiento por parte de la UAM Xochimilco y la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, por su destacada trayectoria académica.

Tres estudiantes del Posgrado CICY fueron reconocidos en el VI Congreso de Biotecnología y Bioingeniería del Sureste, al haber obtenido el primer lugar en exposición oral, así como el primer y tercer lugar en el concurso de carteles. Asimismo, dos tesistas de licenciatura de la UADY, asesoradas por personal del CICY, fueron reconocidas por las empresas PROMELAB y B. Medina.

La participación del CICY en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología obtuvo excelentes resultados, con tres premios para el stand del CICY (stand más original, stand mejor relacionado con el tema y primer lugar en la evaluación de stands), el cual contó con la colaboración de 186 personas.

El 15 de noviembre, nuestro documental “Los Mezcales del Occidente de México”, producido por Explora México y el CICY, obtuvo una mención especial y dos premios en el Festival Pantalla de Cristal en la Ciudad de México. Dicho documental, bajo la Dirección de Pascual Aldana, fue el único con 12 nominaciones. La mención especial fue por divulgación científica y los premios fueron por “mejor color, pintado y retoque”, así como “mejor animación 3D”. La investigación corresponde a los académicos Daniel Zizumbo y Patricia Colunga (URN) y Fernando González (INAH Colima).

También, en noviembre, se llevó a cabo el Congreso sobre Proyectos de Éxito en Ciencia Básica, evento que no se realizaba desde el año 2000. Ahí se seleccionaron tres proyectos del CICY -a cargo de los doctores Jaime Martínez Castillo (joven investigador), Felipe A. Vázquez Flota y Víctor M. Loyola Vargas- que cumplieron con los criterios extraordinarios establecidos (publicaciones científicas por proyecto y graduación de estudiantes de maestría y doctorado). En el anexo 13 se presenta un resumen de los tres casos.

Finalmente, el CICY obtuvo la certificación de la Norma Mexicana para la Igualdad Laboral entre Mujeres y Hombres (NMX-R-025-SCFI-2009).

REPRESENTACIÓN

Colegas de la institución participan activamente en una amplia cantidad de redes temáticas de colaboración, entre ellas, las coordinadas por Conacyt: Código de Barras de la Vida; Medio Ambiente y Sustentabilidad; Desarrollo de Fármacos y Métodos de Diagnóstico; Biotecnología para la Agricultura y la Alimentación; así como Ecosistemas. También, colaboran en la Red de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales de la Región Sur-Sureste de México y en la Red de Monitoreo de Organismos Genéticamente Modificados de México. Esta última presidida por el Dr. Javier Mijangos, investigador de la URN.

La participación de investigadores de la institución en espacios de representación incluye, entre otros, el Consejo de Asesores de la Conanp, el Comité de Expertos del Coqcyt y el Consejo de Cuenca Península de Yucatán.

OTRAS ACTIVIDADES RELEVANTES

Otras actividades relevantes fueron la realización del Simposio CICY-Bio5 en Propiedad Intelectual en Biotecnología y Biocombustibles, en el que participaron distinguidos miembros de nuestra comunidad, así como cuatro profesores de la Universidad de Arizona. En seguimiento a este evento y a la identificación de proyectos colaborativos, pronto se organizará una visita al Instituto Bio5 de la Universidad de Arizona para estructurar dichas colaboraciones.

Tuvimos la visita del Dr. Martín Aluja, Director General del Inecol y del Dr. Jesús González, Director General del Cimav. Con estas instituciones hemos establecido una alianza estratégica para complementar capacidades de investigación en temas de gran relevancia para el Sureste, tales como: ecología química, agrobiotecnología y nanobiotecnología aplicada a la agricultura. El Dr. Miguel José Yacamán ha apoyado esta iniciativa desde su posición en la Universidad de Texas. Posteriormente, participamos en el evento de arranque del Campus 3 del Inecol en Xalapa.

El CICY fue anfitrión en las reuniones de dos de los Consejos Asesores del Sistema de CPI Conacyt: el de Divulgación, Comunicación y Relaciones Públicas (CADI) y el de Recursos de Información (CARI), para que los Centros tengan estrategias conjuntas y se trabaje en un mismo sentido, sumando esfuerzos.

CICY participó activamente con Ecosur y la AMC en el 4º año del “Pasaporte al camino del conocimiento científico” de la AMC, el cual tiene por objetivo divulgar la ciencia entre niñas y niños, y acercarlos para que conozcan su utilidad y tengan una mejor calidad de vida.

Con el apoyo de Conagua y la Secretaría de Salud de Yucatán, se inauguró el “Espacio de Cultura del Agua” en el CICY, que coadyuvará en la difusión y educación de la población respecto a la conservación de los recursos hídricos, un tema básico para la sustentabilidad de la península de Yucatán. Al interior del Centro, el apoyo de Enlace Institucional e Instrumentación fue determinante para la implementación de este espacio.

Celebramos el 8º aniversario de la UCIA en Cancún, con una serie de conferencias impartidas por invitados de diversos países.

El CICY firmó un convenio general de colaboración académica con la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano de Honduras, con el objetivo de desarrollar en el corto plazo programas de colaboración académica y científica entre ambas instituciones. También concretó el convenio de colaboración con la Universidad de Cooperación Internacional (UCI) para impartir cursos y diplomados a distancia.

Se realizó el ciclo de conferencias “Farmacología y Aplicaciones de Productos Naturales”, con la participación de investigadores de la Universidad del Valle de Itajaí (Brasil), la Universidad de Antofagasta (Chile), la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Centro de Investigaciones Biomédicas del Noreste-IMSS.

El CICY coordinó el IX Simposio Internacional en Nuevos Materiales y Nanomateriales para Sistemas Electroquímicos y el XII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno, A.C., del 9 al 13 de julio en Mérida, Yucatán. Durante este evento, transcendió la propuesta para que la entidad albergue el primer Laboratorio Nacional de Hidrógeno. Asimismo, la Sociedad Mexicana del Hidrógeno informó que desarrolla una iniciativa que entregará a los próximos diputados federales, para que el país cuente con una política de Estado en el impulso y desarrollo de energías alternativas relacionadas con el hidrógeno.

CICY coadyuva como facilitador en el Programa de Becas IICA-Conacyt. El convenio que ampara el programa de becas fue firmado el 27 de septiembre de 2011 y a julio de 2012 se habían recibido al menos 553 aplicaciones, de las que 305 fueron válidas y 152 aspirantes fueron preseleccionados por IICA. De dichos preseleccionados, 13 fueron aceptados por las instituciones mexicanas (3 en el CICY, uno empezando en 2012 y dos en 2013. Adicionalmente hay otros 3 preseleccionados para el 2013).

El 21 de agosto recibimos a la Dra. Mayra de la Torre del CIAD y al Mtro. Ricardo Garibay de la Conanp para iniciar trabajos conjuntos con varios investigadores del CICY en el tema de sustentabilidad alimentaria. En este programa, financiado por la OEA y Conacyt, nuestra institución tendrá un papel muy destacado gracias al trabajo que desde hace años se viene realizando para la conservación y el rescate de recursos fitogenéticos.

Hacia fines del año, Conacyt designó al CICY como coordinador de la Iniciativa Nacional para la Sustentabilidad Alimentaria de México (INSAM), en la cual participarán al menos diez instituciones nacionales, en torno a proyectos relevantes que coadyuven a lograr un mayor nivel de bienestar en nuestro país.

3. COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN (CI)

La Coordinación de Investigación (CI) organiza, promueve y apoya las actividades de investigación de las seis Unidades Académicas del CICY, particularmente el trabajo inter y transdisciplinario y los proyectos interinstitucionales en los que participen dos o más Unidades Académicas, así como instituciones nacionales o internacionales.

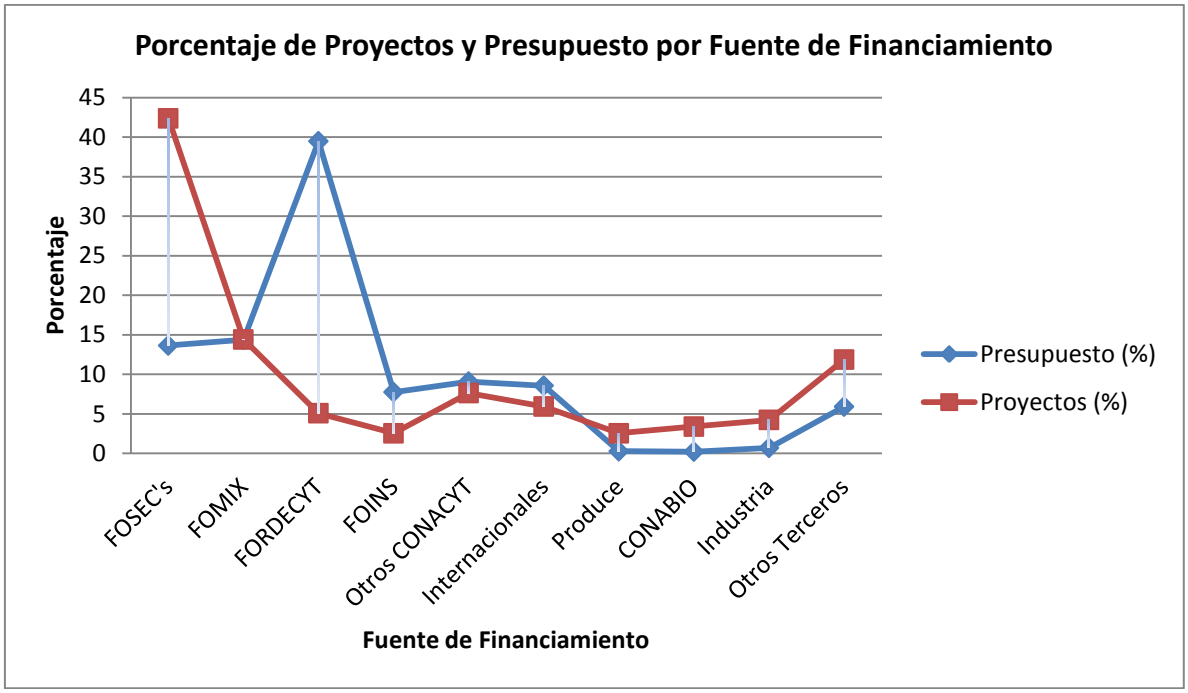
Se desarrollaron un total de 118 proyectos de investigación con financiamiento externo, de los cuales concluyeron 36 (3 UBBMP, 9 UBT, 7 URN, 8 UMAT, 1 UCIA, 3 UER, 3 DG, 1 CVI y 1 CPG). El 72% contribuye a la solución de las demandas regionales -al ser financiados por Conacyt, a través de sus fondos mixtos y sectoriales, entre otras fuentes- y el 52% tiene potencial de transferencia al sector productivo y social.

Además, tenemos 11 propuestas aprobadas en diferentes convocatorias que esperan su primera ministración: 7 por FOSEC-SEP 2012, 2 por FOSEC-FINNOVA, 1 por INIFAP y 1 de Redes.

El número y porcentaje de proyectos y presupuesto autorizado por fuente de financiamiento fue de la siguiente manera: 50 proyectos (42%) con $56’515,835 (14%) de FOSEC’s, 17 proyectos (14%) con $59’556,329 (14%) de FOMIX, 6 proyectos (5%) con $163’563,461 (39%) de FORDECYT, 3 proyectos (3%) con $32’125,000 (8%) de FOINS, 9 proyectos (8%) con $37’629,295 (9%) de otros Conacyt, 7 proyectos (6%) con $35’506,851 (9%) de internacionales, 3 proyectos (3%) con $1’126,250 (0%) de la Fundación Produce, 4 proyectos (3%) con $928,477 (0%) de Conabio, 5 proyectos (4%) con $2’875,000 (1%) de la Industria y 14 proyectos (12%) con $24’507,068 (6%) de otros Terceros.

Proyectos y Presupuesto por Fuente de Financiamiento

Fuente de Financiamiento	Proyectos (#)	Proyectos (%)	Presupuesto (pesos)	Presupuesto (%)
FOSEC's	50	42	56,515,835	14
FOMIX	17	14	59,556,329	14
FORDECYT	6	5	163,563,461	39
FOINS	3	3	32,125,000	8
Otros Conacyt	9	8	37,629,295	9
Internacionales	7	6	35,506,851	9
Produce	3	3	1,126,250	0
Conabio	4	3	928,477	0
Industria	5	4	2,875,000	1
Otros Terceros	14	12	24,507,068	6
	118	**100**	**414,333,566**	**100**



Los fondos sectoriales son el Fondo Sectorial de Investigación para la Educación Conacyt-Secretaría de Educación Pública, para Investigación Básica (FOSEC SEP); el Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-Conacyt (FOSEC FINNOVA); el Fondo Sectorial de Investigación Ambiental Conacyt-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (FOSEC Semarnat); el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional Conacyt-Comisión Nacional de Vivienda (FOSEC Conavi); el Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social Conacyt-SSA/IMSS/ISSSTE (FOSEC Salud); y el Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal (FOSEC Conafor).

Los fondos mixtos son los establecidos entre Conacyt y los gobiernos de Yucatán y Jalisco.

El FORDECYT es el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Conacyt. El FOINS es el Fondo Institucional Conacyt.

Otros fondos coordinados por Conacyt incluyen los Apoyos Institucionales, el Fondo Institucional para la Colaboración Interamericana de Materiales (CIAM), el Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación Nivel I del SNI, la University of California-Institute for Mexico and the United States (UC-Mexus)...

En las fuentes internacionales tenemos el American Orchid Society (AOS), el Common Fund for Commodities (CFC), el Global Sustainable Biomass Fund (GSBF), el National Geographic (NatGeo), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Universidad de California en E.U. y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de E.U. (US Forest Service).

También destaca la Fundación Produce, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y la industria.

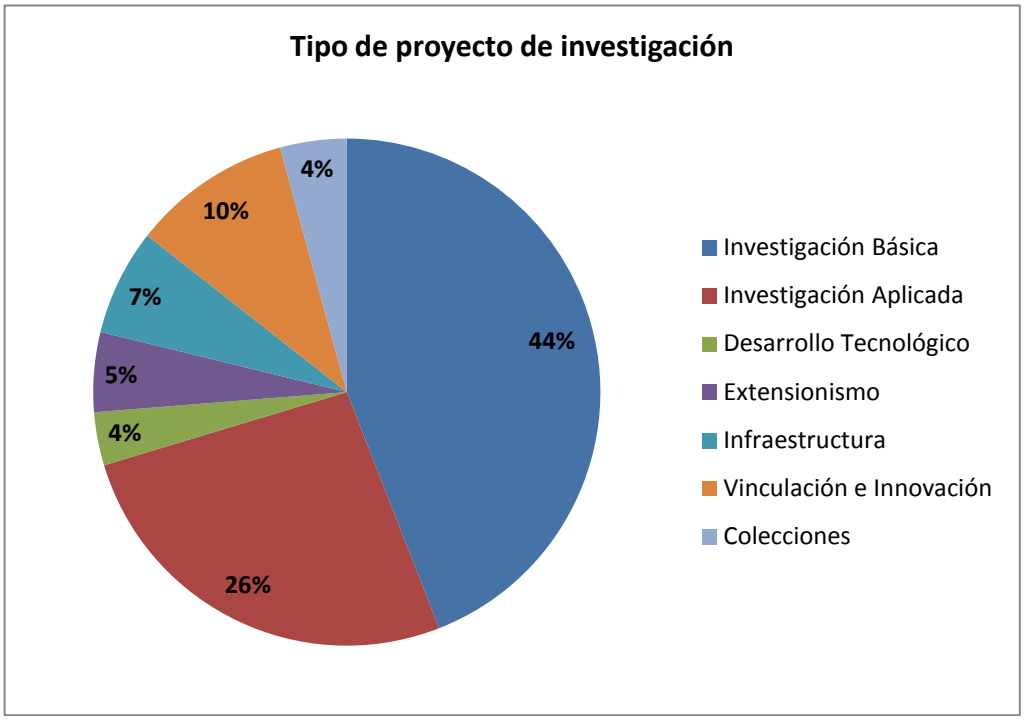
Otros terceros que nos apoyan son la Secretaría de Educación de Yucatán, la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) de Tabasco, el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ), el Centro de Investigación en Química Aplicada, A.C. (CIQA), el Instituto de Ecología, A.C. (Inecol), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C. (Somedicyt), la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (Comimsa) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

FUENTES DE FINANCIAMIENTO EXTERNO

FONDOS SECTORIALES = 50	**FONDOS INTERNACIONALES = 7**
FOSEC SEP = 45	American Orchid Society (AOS)
FOSEC FINNOVA	Common Fund for Commodities (CFC)
FOSEC Semarnat	Global Sustainable Biomass Fund (GSBF)
FOSEC Conavi	National Geographic (NatGeo)
FOSEC Salud	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
FOSEC Conafor	Universidad de California en E.U.
FONDOS MIXTOS = 17	US Forest Service
Yucatán = 16	**PRODUCE = 3**
Jalisco	Quintana Roo = 2
FORDECYT = 6	Cofupro
FOINS = 3	**Conabio = 4**
OTROS Conacyt = 9	**INDUSTRIA = 5**
Apoyos Institucionales, CIAM, SNI I, UC-Mexus…	**OTROS TERCEROS= 14**
	SE Yucatán, Sedeco Tabasco, SNICS, CIAD, CIATEJ, CIQA, Inecol, INIFAP, Somedicyt, Comminsa y UABC

Si los proyectos se clasifican de acuerdo a la naturaleza de sus objetivos tenemos: 1.- Proyectos de investigación básica (aquellos cuyos objetivos son fundamentalmente científicos pues pretenden 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 y en muchos casos conllevan la participación de un usuario); 3.- Proyectos de desarrollo tecnológico (aquellos que se enfocan al desarrollo de nueva tecnologías o al mejoramiento de las existentes); 4.- Proyectos de extensionismo (aquellos en los que se transfiere tecnología o conocimientos a los productores, empresarios u otros usuarios); 5.- Proyectos de Infraestructura (equipo, mobiliario, obra); 6.- Vinculación e Innovación (aquellos en los que se promueve la protección de la propiedad intelectual o la relación con otras entidades); 7.- Colecciones (aquellos en los que se obtienen bases de datos, catálogos, inventarios, colecciones).

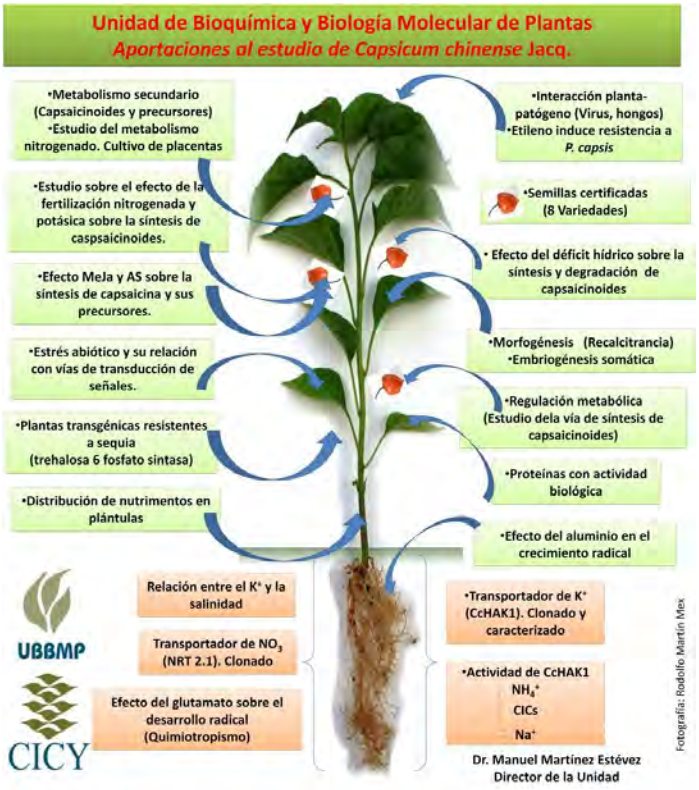
Tomando en cuenta esta clasificación, tenemos: 52 proyectos de investigación básica (44%), 31 de investigación aplicada (26%), 4 de desarrollo tecnológico (4%), 6 de extensionismo (5%), 8 de infraestructura (7%), 12 de vinculación e innovación (10%) y 5 de colecciones (4%).



UNIDAD DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS (UBBMP)

La UBBMP está dedicada eminentemente al estudio de la ciencia básica, pero de unos años a la fecha ha estado también involucrada en redirigir alguna de sus investigaciones hacia la innovación y la ciencia aplicada. En particular, el grupo de la Dra. Nancy Santana ha avanzado de manera muy significativa en la obtención del registro para las variedades de chile habanero desarrolladas a lo largo de muchos años.

Las Líneas de Investigación son Genética Vegetal, Interacción Planta-Ambiente, Morfogénesis y Regulación Génica, así como Metabolismo Secundario e Ingeniería Metabólica.



Los proyectos de la UBBMP se realizan utilizando como modelos especies que incluyen el achiote (*Bixa orellana*), cempasúchil (*Tagetes erecta*), chicalote (*Argemone mexicana*), banano (*Musa acuminata*), cafeto (*Coffea arabica y C. canephora*), maíz (*Zea mays*), jatrofa (*Jatropha curcas*), tomate (*Solanum lycopesicum*) y chile habanero (*Capsicum chinense*), entre otras.

Se continuó trabajando en el programa estratégico de investigación en chile habanero titulado "Caracterización bioquímica y molecular del germoplasma de la península de Yucatán para su mejoramiento genético", iniciado en enero de 2003. Este programa presenta áreas de colaboración al interior de la UBBMP y con otras instituciones. Este año participaron 11 investigadores en diferentes etapas, cada uno en su línea de investigación, quienes ejecutaron 11 proyectos con financiamiento externo relacionados con el estudio del chile habanero. Las aproximaciones experimentales desarrolladas para entender y controlar los elementos del ambiente a favor de un aumento en la productividad y en la calidad del chile habanero han conducido al registro ante el SNICS de ocho variedades sobresalientes, la certificación de seis, el licenciamiento de cuatro y la obtención del título de obtentor para dos. Adicionalmente, se han llevado a cabo esfuerzos para generar la capacidad e infraestructura que permita a la Unidad

transferir estos materiales a los sectores demandantes en volúmenes y condiciones de productividad en campo.

Concluyeron los proyectos FOSEC-SEP "Estudios sobre la síntesis de capsaicina y su regulación en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)", FOMIX-Yucatán "Obtención de variedades más productivas y más tolerantes de chile habanero a partir de la diversidad genética de la especie en Yucatán" y Universidad de California EU "Genómica del maíz".

Dos propuestas fueron aprobadas por FOSEC-SEP 2012 con un monto total de $2'786,181. Los títulos son "Estudio funcional de la unión entre fibrilirina y fosfolípidos de inositol involucrados en la síntesis de ARN ribosomal" y "Análisis del transcriptoma relacionado con la síntesis de alcaloides bencilisoquinolínicos en *Argemone mexicana*. Una planta de la medicina tradicional" y esperamos que se comiencen las ministraciones en breve.

Se cuenta con las primeras ministraciones de seis propuestas apoyadas por FOSEC-SEP 2011 con un monto global de $8'087,960. Los títulos son 1. "Caracterización bioquímica de una proteína DING con elevado potencial terapéutico y agroecológico, presente en la fracción proteica G10P1.7.57 de semillas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)", 2. "Estudio de la función de las auxinas en la inducción de la embriogénesis somática en *Coffea* spp.", 3. "Identificación de procesos celulares modificados por la activación ectópica del dominio de cinasa del receptor SERK durante la embriogénesis somática de *Coffea canephora",* 4. "Estudio de las enzimas involucradas en la asimilación de amonio en placentas de chile habanero y su relación con la síntesis de fenilalanina y capsaicina. Análisis de su regulación", 5. "Estudios de los mecanismos bioquímicos y fisiológicos que contribuyen a la variabilidad en la respuesta del sistema radical a distintas fuentes de nitrógeno en *Capsicum chinense" y* 6. "Caracterización bioquímica y funcional de un transportador de potasio de alta afinidad de raíces de *Capsicum chinense* Jacq.".

Se está trabajando en la clonación del cDNA del gen NIK1 de *Mycosphaerella fijiensis*. El trabajo con dicho gen es importante porque después de diversos estudios se ha determinado que el mismo está involucrado en la resistencia de diferentes hongos a ciertas clases de fungicidas

También se definieron los polimorfismos presentados para el gen de la b-ciclasa, gen clave asociado a la variación en la producción de pigmentos por medio de SSCP y secuenciación.

Se ha clonado, por primera vez, un trasportador de potasio de alta afinidad que no es inhibido por sodio en raíces de chile habanero.

Durante 2012 también se realizó el trámite para proteger el "Método de transformación de café", en la modalidad de "Secreto Industrial".

El promedio del factor de impacto de las revistas donde se publicó es de 0.73. Esto refleja una vez más la carencia de equipos de punta para la realización de investigación publicable en revistas de muy alto impacto, así como el excesivo tiempo dedicado a labores administrativas y a la formación de recursos humanos que en su mayoría ingresan con severas deficiencias académicas. Afortunadamente ya hemos podido adquirir equipos de punta, como el microscopio confocal que sin duda elevará de manera sustantiva la calidad de nuestras publicaciones. Continuaremos trabajando para que, aún con todas estas dificultades, podamos colocar nuestras publicaciones en revistas de muy alto impacto en su área.

UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA (UBT)

La biotecnología es una de las áreas de investigación científica prioritarias para el desarrollo del país y de amplia expansión a nivel mundial.

La UBT lleva a cabo proyectos de investigación creativos e innovadores dirigidos a la manipulación y uso de seres vivos para producir bienes o servicios de relevancia para la sociedad mexicana, la protección del medio ambiente y el crecimiento económico del país.

Esta Unidad ha logrado posicionarse como un grupo de investigación sólido que trabaja principalmente en tres Líneas de Investigación: Agrobiotecnología, Farmacobiotecnología y Biotecnología de Combustibles Alternos.



En el período que se reporta, concluyeron los proyectos FOSEC-SEP “Caracterización de la pared celular y el exoproteoma de *Mycosphaerella fijiensis*, amplia área de oportunidades en la búsqueda de blancos moleculares para su control” en cooperación con el Cinvestav y la Universidad de Cornell en Nueva York; FOSEC-SEP “Purificación e identificación de metabolitos fitotóxicos, proteínas tipo NLPS y fitotoxinas lipofílicas, producidos por *Phytophthora capsici* y evaluación de su papel en el proceso infeccioso” en colaboración con la Universidad de Angers, el John Innes Centre en el Reino Unido y la Universidad de Dundee; FOSEC-SEP “Sobre-expresión controlada de genes NPR1, una alternativa biotecnológica para el control de antracnosis en papaya” con el Cinvestav-México, el Hawaii Research Agriculture Center, UC-Davis y la Universidad Laval en Canadá; FOSEC-Salud “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” en cooperación con la Unidad de Investigación del IMSS, el Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi” de la UADY y el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez; FORDECYT “Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero” en colaboración con la UMAT y UER del CICY, la UC, INIFAP, Cinvestav, UAG y Artemarina San Crisanto SC de RL-Yucatán; SNICS sobre papaya y guayaba; CIAD “Producción de plantas sobresalientes de espárrago por cultivo de tejido”; UC-Mexus “Caracterización de genes HSF de *Carica papaya* var. Maradol en respuesta a altas temperaturas” con la Universidad de California en Davis EU; y el proyecto CFC “Producción sostenible del cocotero mediante el control del amarillamiento letal” en cooperación con Colpos-Tabasco, INIFAP e instancias internacionales en varios países de Latinoamérica.

Se definió un contrato de servicios con Industrias Vepinsa SA de CV, un convenio general de colaboración científica y uno específico con el Desarrollo Agroindustrial Gaya SA de CV. También se celebró convenio de colaboración académica con la Promotora Técnica Industrial SA de CV, con el Colegio de Postgraduados campus Tabasco, con el IMSS y con el ITM.

Concluyó un proyecto de vinculación, realizado para la empresa Valle de Amatitán SA de CV (Casa Herradura-Brown Forman), a la cual se entregó informe final sobre la investigación realizada para incrementar la productividad de las plantaciones de *Agave tequilana*.

Agrobiotecnología

Continúan los proyectos FOSEC-SEP "Saprófitos vs. patógenos: genómica computacional de la distribución y organización de quitinasintasas en hongos y su relación con patogénesis" con la North Carolina State University; FOSEC-SEP "Desarrollo de una muerte celular artificial en plátano que pueda conducir al control de la enfermedad fúngica más devastadora de este cultivo, la Sigatoka negra"; FOSEC-SEP "Estudio sobre los mecanismos de defensa del cocotero a fitoplasmas del amarillamiento letal" con Cibnor, UC, ITM, Colpos-Tabasco, Universidad de Florida, Instituto de Microbiología en Ucrania; FOSEC-SEP "Adiciones al estudio de hongos microscópicos tropicales con potencial biotecnológico en farmacia y agricultura" con el ITConkal, el Inecol, el Centro de Ciencias Microambientales de Madrid y la Fundación Medina en España; FORDECYT "Programa integral para el manejo del cultivo del plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basados en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas" con UAG, INIFAP-Colima, UC, UJAT, Uach-Puyacatengo, INIFAP-CECECH, INIFAP-CERI; y el proyecto INIFAP "Establecimiento en campo y evaluación de vitro-plantas de cultivares de cocotero introducidos a México".

Durante el período que se reporta iniciaron los proyectos FOSEC-SEP "Factores de transcripción de papaya (*Carica papaya*) como una plataforma molecular para mejorar su tolerancia a estreses bióticos y abióticos"; FOSEC-SEP "Las plantas de la duna costera y el manglar de la península de Yucatán son fuente potencial de metabolitos contra hongos patógenos de cultivos de importancia económica" en cooperación con el Colegio de Posgraduados; FOMIX-Yucatán "Estudio integral de tres especies vegetales endémicas de la península de Yucatán para su incorporación a las alternativas naturales en el control de plagas y enfermedades de cultivos agrícolas", en cooperación con el ITConkal y el ICA-CCMA, Madrid; FOMIX- Yucatán "Escalamiento del proceso de micropropagación de diferentes genotipos de cocotero resistente al amarillamiento letal" con la URN-CICY y el INIFAP; FOMIX- Yucatán "Aprovechamiento sustentable del acuífero de Yucatán mediante tecnología metagenómica para la búsqueda de productos biotecnológicos con potencial de alto impacto económico" con la UADY, UNAM y el ITM; otro con la empresa Agroindustrial Gaya SA de CV "Estudio de las posibles causas asociadas a la caída de flores y el aborto del fruto en las plantaciones de vainilla, como estrategia para incrementar el rendimiento actual"; otro de infraestructura Conacyt "Fortalecimiento de los procesos agroproductivos mediante el mejoramiento de variedades agrícolas y la aplicación de tecnologías innovadoras para su escalamiento, certificación y transferencia".

La UBT está comprometida con la innovación científica y tecnológica. Durante el 2012 se sometieron dos patentes "Proceso para la generación y obtención de material de plantación homogéneo de *Carica papaya* L. a gran escala" y "Cebadores y sondas específicas para la detección, cuantificación y análisis de expresión génica del hongo *Mycosphaerella fijiensis*, mediante la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real". También se obtuvo el derecho de autor para el programa bioinformático Perfectblast.

Es de relevancia mencionar que producto de las investigaciones en Agrobiotecnología se establecieron las huellas genéticas de 40 accesiones mexicanas de guayaba, se impulsa el desarrollo económico y social mexicano basado en el aprovechamiento integral del cocotero, se generó una plataforma eficiente de multiplicación *in vitro* de explantes de espárrago y se cuenta con tecnología para la detección temprana de amarillamiento letal y Sigatoka negra, enfermedades vegetales de gran impacto económico.

Actualmente esperan su primera ministración las propuestas FOSEC-SEP "Papel de los reguladores del crecimiento en la modulación epigenética de la variación somaclonal de *Agave* ssp"; FOSEC-SEP "Rejuvenecimiento mediante cultivo *in vitro*: Agave un modelo"; FOSEC-FINNOVA "Aplicación de la biotecnología en la producción de semillas de papaya hermafrodita para abastecer el mercado regional del sureste mexicano"; y otra de redes Conacyt "Evaluación de la actividad de nuevos materiales de base nanotecnológica con propiedades fotocatalíticas sobre microorganismos patógenos que afectan cultivos de importancia económica".

Farmacobiotecnología

Continuaron los proyectos FOSEC-SEP "Aislamiento y evaluación *in vitro* de metabolitos de plantas nativas de Yucatán con actividad antiprotozoaria" con el IMSS y la Facultad de Química de la UADY; FOMIX-Jalisco "Síntesis de análogos de compuestos naturales biológicamente activos y su evaluación citotóxica contra líneas celulares de cáncer de próstata" con el IMSS y la UdeG; y FOMIX-Yucatán "Aprovechamiento integral de la sábila sembrada bajo condiciones de riego de temporal" con la UMAT-CICY.

Entre los resultados relevantes en esta línea se encuentran el aislamiento de compuestos bioactivos con importantes actividades biológicas, en un caso contra *Giardia lamblia* y en otros casos contra el virus H1N1. De estos resultados, se espera someter una patente en el transcurso de los primeros meses de 2013.

Biotecnología de Combustibles Alternos

Durante el 2012 se inició el proyecto FOSEC-SEP "Estudio de genes involucrados en la síntesis de triacilglicéridos (TAGS) en la microalga modelo *Chlamydomonas reinhardtii* y en la microalga oleaginosa C*hlorella saccharophila*: oportunidades para incrementar la acumulación de TAGS en microalgas para la producción de biodiesel".

Entre los principales logros en esta línea está la construcción de vectores para la sobre-expresión de genes en microalgas, y un prototipo de fotobiorreactor de 10 L para el cultivo de microalgas verdes.

UNIDAD DE RECURSOS NATURALES (URN)

La URN realiza estudios que contribuyen a la conservación, y al aprovechamiento y el manejo sostenible de los recursos naturales de la península de Yucatán, Mesoamérica y otras áreas del continente americano, por lo que se vincula con comunidades, productores, instituciones académicas, agencias privadas y agencias gubernamentales de estas áreas geográficas.

Mantiene uno de los mayores herbarios del país y dos jardines botánicos.



En el ámbito institucional, la URN participa en el establecimiento de un banco de germoplasma de especies útiles de la cultura Maya, así como en la instalación de una Unidad de Servicios Ambientales en colaboración con la UCIA y la UER.

Nuestro personal brinda asesoría en comisiones con el gobierno municipal, estatal y federal, así como en asociaciones privadas y académicas. También asistió a diversos eventos con ponencias nacionales e internacionales en: VIII Congreso Mexicano de Etnobología (Villahermosa, Tabasco), Expo Feria del Coco (Mérida, Yucatán), Taller Internacional de Plantas con Metabolismo Ácido de las crasuláceas (Workshop on Crassulacean Acid Metabolism, Mérida, Yucatán), Congreso Internacional de la Sociedad de Etnobiología (13th Congress of the International Society of Ethnobiology; Montepellier, Francia), Congreso Internacional del Dosel (6th International Canopy Conference; Oaxaca, Oaxaca), Foro de Desarrollo Sustentable (México, DF), Segundo Congreso Nacional sobre Cambio Climático (Mérida, Yucatán), Congreso Nacional de Investigación Científica Básica 2012 (Cancún, QR), Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación (Panamá, Panamá), Reunión Nórdica sobre Botánica Tropical (14th Nordic Meeting on Tropical Botany 2012; Gothenburg, Suecia), Encuentro Internacional del Medio Ambiente (Puebla, Puebla), Reunión Iberoamericana de la Simbiosis Micorrízica (Jalapa, Veracruz), Reunión Anual de la Asociación de Biología Tropical y Conservación (Mato Grosso do Sul, Brasil), Congreso Mexicano de Cactáceas y Suculentas, Foro Nacional de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (Boca del Río, Veracruz), Congreso Internacional de Educación en Jardines Botánicos.

Sistemática y Florística

Esta Línea realiza investigaciones sobre biología reproductiva, florística, biogeografía, sistemática, evolución y filogenia de plantas del neotrópico.

Continúan los proyectos Conabio "Depuración de la colección y del banco de datos del Herbario CICY. Fase IV" y AOS "Sistemática y evolución de *Encyclia* Hook SS (Orchidaceae: Laeliinae) con énfasis en megaMéxico)", ambos del Dr. Germán Carnevali; FOSEC-SEP "Análisis filogenético de la alianza Pithecellobium (familia Leguminosae, subfamilia Mimosoideae, tribu Ingae) y en especial del género *Pithecellobium* Mart., basado en caracteres morfológicos y moleculares" del Dr. Rodrigo Duno; y FOSEC-SEP "Taxonomía y análisis molecular del género Alternanthera Forssk (Gomphrenoideae, Amaranthaceae): Énfasis en los taxa mexicanos y centroamericanos" de la Dra. Ivonne Sánchez.

También inició el proyecto FOSEC-SEP "Sistemática y filogenia de *Encyclia* Hook (Orchidaceae: Laeliinae) con énfasis en megaMéxico" del Dr. Germán Carnevali y espera su primera ministración la propuesta FOSEC-SEP "Filogenia, evolución y biogeografía de *Hechtia klotszch* (Hechtioideae: Bromeliaceae)" de la Dra. Ivón Ramírez. Así, las perspectivas de la Línea se amplían en relación a las investigaciones con bromeliáceas y orquídeas.

Varios investigadores de esta línea de investigación participaron además en el libro "La piel de la selva. Ecosistemas de Campeche" en este año.

Agrobiodiversidad para la Sustentabilidad Ecológica y Cultural

Esta línea realiza investigaciones multidisciplinarias en agroecosistemas, los recursos genéticos y la cultura y el conocimiento local de la biodiversidad.

De los proyectos concluidos, destacan el FOMIX-Yucatán "Evaluación de los aceites esenciales y de las características ecológicas de especies aromáticas promisorias para el desarrollo de la agroindustria de esencias en Yucatán" de la Dra. Luz Ma. Calvo; Conabio "Colecta de maíces nativos de regiones estratégicas de la península de Yucatán" del Dr. Javier Mijangos; y Cofupro "Mejoramiento genético y producción de planta de cocotero Alto Pacífico 2 tolerante al amarillamiento letal con alta productividad para el estado de Michoacán" dirigido por el Dr. Daniel Zizumbo.

Entre los proyectos que continúan hasta 2013 resalta el de FOSEC-SEP "Efecto de la variación ambiental y genética sobre la producción y composición del aceite esencial del orégano mexicano (*Lippia graveolens* Kunth Verbenaceae) en poblaciones naturales" de la Dra. Luz Ma. Calvo; y FOSEC-SEP "Relaciones filogenéticas y diversidad genética de las razas antigua de maíz Nal Tel y las recientes Dzit Bacal y Tuxpeño" a cargo del Dr. Javier Mijangos.

Esta Línea tiene mucha importancia en lo relativo a la vinculación social, pero también genera conocimiento básico. El proyecto concluido FOSEC-SEP "Análisis molecular sobre el origen y domesticación del acervo genético mesoamericano del frijol lima (*Phaseolus lunatus* L.)" dirigido por el Dr. Jaime Martínez fue elegido para ser presentado en el Congreso Nacional de Investigación Básica 2012, dentro de la categoría de investigadores jóvenes.

Este año se editaron tres libros dentro de esta línea de investigación: "Flora medicinal de los mayas peninsulares", "Plantas aromáticas de Yucatán" y el "Manual de manejo, la propagación y la conservación del orégano de monte (*Lippia graveolens*) en Yucatán".

Cambio Global en Ecosistemas Neotropicales

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

Dentro de los proyectos concluidos, destaca el FOMIX-Yucatán "Planeación sustentable de uso del suelo para maximizar actividades productivas y conservar la diversidad de plantas, aves e insectos en una selva mediana subcaducifolia" dirigido por el Dr. José Luis Hernández Stefanoni. Como producto de este proyecto se editó el libro "Planeación de uso del suelo a nivel de paisaje en el sur de Yucatán" por los doctores José Luis Hernandez Stefanoni y Juan Manuel Dupuy Rada.

También concluyeron los proyectos FOSEC-Semarnat "Cambios en el nicho potencial de las bromeliáceas epífitas de Yucatán de acuerdo a las proyecciones de cambio climático" y FOSEC-SEP "Bromeliáceas epífitas del mosaico vegetacional de la península de Yucatán como indicadores de los efectos del cambio climático", ambos coordinados por la Dra. Casandra Reyes García.

Entre los proyectos que continuarán durante 2013 está el FOSEC-SEP "Estudio de la diversidad y distribución de las comunidades de aves y lepidópteros en paisajes de bosque seco tropical con diferente grado de perturbación y fragmentación en la península de Yucatán, México" a cargo de la Dra. Eurídice Leyequién.

A fines de 2012, se obtuvo financiamiento de parte de NatGeo para el proyecto "Efectos de la perturbación inducida por el hombre en el éxito de la reproducción del colibrí mexicano de cola hendida endémico y en peligro" coordinado por la Dra. Eurídice Leyequién y de PNUD-Conafor para el "Establecimiento y funcionamiento de sitios de monitoreo intensivo de carbono REDD+" dirigido por el Dr. José Luis Andrade Torres.

Servicios Ambientales de la Biodiversidad

Esta Línea contribuye con 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.

Un proyecto que concluyó en 2012 es el de la Dra. Azucena Canto titulado "La importancia de las levaduras en la interacción entre plantas melíferas y abejas nativas productoras de miel del estado de Yucatán" apoyado por FOSEC-SEP. Otro que continúa es el del Dr. Alfonso Larqué denominado "Banco de germoplasma" financiado por FOMIX-Yucatán, FORDECYT, SE Yucatán, Conacyt-CIATEJ y Seduma.

Se espera la evaluación de Conabio al informe final del trabajo "Flora de las playas y dunas costeras de México", donde participaron UABC, Cibnor, Inecol, CICY, Unison y UAS.

El proyecto "Reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero y mejorando el manejo forestal en México", bajo la responsabilidad del Dr. José Luis Andrade, ha sido respaldada recientemente por el US Forest Service con US$76,664.

Esta Línea es promisoria, en tanto se involucren más investigadores, disciplinas y agencias.

UNIDAD DE MATERIALES (UMAT)

La misión de la UMAT es generar conocimiento, formar recursos humanos de alto nivel y desarrollar tecnologías en el área de materiales, con el fin de contribuir a la solución de problemas en el ámbito local, nacional e internacional, mediante la investigación básica y aplicada, la vinculación con el sector social y productivo, y la difusión de los logros científicos y tecnológicos.



En el período que se reporta, destaca el otorgamiento de la patente 299421 “Tablero aglomerado aislante termoacústico”. El factor de impacto promedio de los artículos publicados es 1.68.

Un proyecto que espera su primera ministración es el FOSEC-SEP “Efecto de la nano-estructura en la durabilidad de materiales híbridos avanzados sometidos a interperismo acelerado y fatiga mecánica”.

En colaboración con la industria se tienen el “Estudio preliminar de una espuma de poliuretano nanoestructurada” con $300,000, el “Estudio preliminar de una espuma de poliuretano parcialmente biodegradable” con $50,000 y el “Diseño de prototipo de rompeolas sumergido para disipación de oleaje y recuperación de playas, mediante el modelado en laboratorio de ciencias marinas” con $300,000.

Los proyectos FORDECYT “Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero” y “Observatorio regional para el monitoreo y vigilancia del agua del sureste (OBSERVA)” son transdisciplinarios con la UBT y la UCIA respectivamente.

Por lo que toca a cooperación interdisciplinaria e interinstitucional sobresalen los proyectos: FOMIX-Yucatán “Desarrollo de una vivienda ecológica autosustentable” con la UER-CICY, la Facultad de Arquitectura de la UADY, la Facultad de Ingeniería de la UADY y el Instituto de Vivienda del Estado de Yucatán; FOMIX-Yucatán “Sistemas de membranas para aprovechamiento y uso racional de agua en Yucatán” con la UCIA-CICY y la Facultad de Ingeniería Química de la UADY; FORDECYT “Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero” con UBT-UER-URN-CICY, INIFAP, UAG, UC, Cinvestav y la empresa Biotecnología y Alimentos (Biotecal); y FOSEC-Sener-CIQA “Desarrollo de tecnologías alternas para el endulzamiento de gas amargo y conversión de los gases resultantes en productos de alto valor agregado” con el mismo CIQA.

Se firmó un acuerdo de colaboración tecnológica y un convenio de confidencialidad con Inco Peninsular SA de CV, un convenio general de colaboración científica con la Universidad del Valle Colombia, un convenio general de colaboración y cooperación técnica con Skillus Comercializadora SA de CV y un acuerdo de cooperación con S. P Timoshenko Institute of Mechanics Nas of Ukraine, un convenio general de colaboración académica, científica y tecnológica con la Universidad Autónoma de Coahuila.

La Unidad ofreció 10 servicios a 7 usuarios, con lo cual captó recursos propios por más de $171,000.

Aun cuando los resultados alcanzados son de gran calidad, la UMAT posee grandes carencias que, de no resolverse pronto, se traducirán en una problemática que repercutirá de forma negativa e irreversible en los indicadores del CICY. Estas carencias son: falta de contratación de personal técnico para el apoyo de las actividades sustantivas de los investigadores e ingenieros, alta población de estudiantes con falta de espacios para la realización de sus tesis, equipos obsoletos o con requerimiento de altos niveles de mantenimiento, falta de una política interior clara por parte de CICY en lo que se refiere a la vinculación con la industria y el consecuente manejo de los recursos propios.

Reciclado y Procesamiento de Materiales

Objetivo. Desarrollar proyectos de investigación y tecnologías innovadoras dirigidos a satisfacer necesidades de diferentes sectores de la sociedad, relacionados con el cuidado del medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales, y el desarrollo de nuevos materiales, en particular para el aprovechamiento de diferentes clases de residuos sólidos urbanos.

Esta línea de investigación 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 cuyo impacto en la sociedad se refleja a través de la vinculación con el sector académico y 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 investigación adscritos a esta línea de investigación están enfocados al aprovechamiento de diferentes tipos de residuos sólidos, para el reciclado o re-uso y para la creación de nuevos materiales, fomentando de esta manera la reducción en el uso de materia prima virgen, el ahorro de energía y la cultura de reciclado en la sociedad. En especial se trabaja en el desarrollo de materiales de base polimérica reforzados con fibras naturales, y en el desarrollo de métodos innovadores para incorporar materiales lignocelulósicos en diversos tipos de plásticos, contribuyendo de esta manera al diseño de procesos eficientes que buscan, entre otras cosas, el aprovechamiento de residuos de madera y de plásticos para producir materiales que funcionen como elementos de construcción para viviendas.

Materiales para Medicina Regenerativa

Objetivo. Realizar investigación básica en el área de materiales para aplicaciones médicas, ofrecer soluciones en este campo del conocimiento al sector involucrado así como formar recursos humanos de alto nivel, para ser competitivos y reconocidos a nivel regional, nacional e internacional.

Un biomaterial es un material natural o sintético que es utilizado para restablecer la función de un tejido u órgano dañado en el cuerpo humano. En un sentido más estricto, es un material usado para restaurar las funciones perdidas en órganos o tejidos a causa de enfermedades, accidentes o malformaciones congénitas. Por tanto, un biomaterial puede ser un polímero, un metal, un cerámico o un material compuesto. Los biomateriales de primera generación eran de origen natural y simplemente sustituían una parte del cuerpo sin que se tomara en cuenta su interacción con el cuerpo humano. La aparición de antisépticos, antibióticos, vacunas y prácticas higiénicas en los hospitales contribuyó a la generación de biomateriales a base de polímeros con los que simplemente se buscaba que no fueran dañinos o tóxicos para el cuerpo humano.

Posteriormente, aparecieron las materiales bioactivos y/o biodegradables o reabsorbibles, que con el tiempo se integraban al medio biológico que los rodea. Actualmente, los biomateriales de última generación se basan en materiales biodegradables sembrados con células antólogas que promueven el crecimiento de un tejido natural similar al dañado; estos nuevos biomateriales son la base de la medicina regenerativa. La línea de investigación en materiales para medicina regenerativa se destaca por el desarrollo de biomateriales para aplicaciones médicas. Se centra en la preparación y caracterización de cementos óseos para fijar prótesis de articulaciones humanas; también se estudian 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.

Concluyó el proyecto FOSEC-SEP “Obtención de poliuretanos biodegradables para ingeniería de tejidos en el campo cardiovascular”.

Materiales Compuestos y Nanomateriales

Objetivo. Desarrollar proyectos orientados a entender las relaciones estructura-propiedad en materiales avanzados. Estudiar la modificación superficial de los materiales de refuerzo y su relevancia en la mejora de la adherencia interfacial. Estudiar y modelar el efecto de la incorporación de refuerzos micro y nanométricos en las propiedades térmicas, fisicoquímicas, eléctricas y mecánicas de materiales compuestos.

La UMAT inició su actividad científica desarrollando métodos para el aprovechamiento de diversos residuos fibrosos generados durante el procesamiento industrial del henequén. La actividad científica generada para utilizar este tipo de fibras como material de refuerzo de diversos polímeros, fundó la primera línea de investigación de la UMAT en el área de materiales compuestos en la que hoy es reconocida por la calidad de su trabajo científico. La línea de investigación en Materiales Compuestos y Nanomateriales es en la que participa la mayor parte de los investigadores de la Unidad; se basa en el desarrollo de proyectos orientados a entender las relaciones estructura-propiedad en materiales avanzados, en aspectos como la modificación superficial de refuerzos fibrosos y no fibrosos vía tratamientos fisicoquímicos y su relación con la dispersión y adhesión de estos refuerzos en materiales compuestos. Asimismo, se estudia y se modela el efecto de la incorporación de diversos tipos de fibras sobre las propiedades térmicas, fisicoquímicas y mecánicas de materiales compuestos termoplásticos y termofijos; especialmente en materiales compuestos reforzados con fibras naturales. Por otra parte, se investiga sobre la resistencia, la rigidez mecánica y el proceso de falla en laminados termoplásticos, en estructuras tipo sándwich y en materiales compuestos balísticos e híbridos polímero-metal. Se realiza también el modelado numérico y analítico, que en conjunto con ensayos experimentales persiguen la medición y predicción de propiedades mecánicas y de fractura de materiales compuestos anisotrópicos. En cuanto al desarrollo de nanomateriales, se trabaja con diferentes tipos de nanoestructuras como son nanotubos de carbono, nanoarcilla de paligorskita, nanopartículas

poliméricas estructuradas y nanofibras de celulosa, entre otras. Estas nanoestructuras son incorporadas a matrices poliméricas para desarrollar nanomateriales para distintos tipos de sensores; en particular, se estudian las propiedades de nanomateriales capaces de censar la "salud estructural" de materiales en servicio. Asimismo, se estudia el efecto de los nanorefuerzos sobre la resistencia y durabilidad de materiales compuestos estructurales.

Concluyeron los proyectos FOSEC-SEP "Funcionalización de nanotubos de carbón y su relación con las propiedades mecánicas de nanocompuestos de matriz polimérica", FOSEC-SEP "Biodegradación de ácido poli (láctico) reforzado con nanofibras de celulosa de *Musa cavendish*" y FOINS-CIAM "Propiedades mecánicas, eléctricas y ópticas de nanocompuestos de pet y pp modificados con nanotubos de carbón funcionalizados".

Materiales para Aplicaciones Especializadas

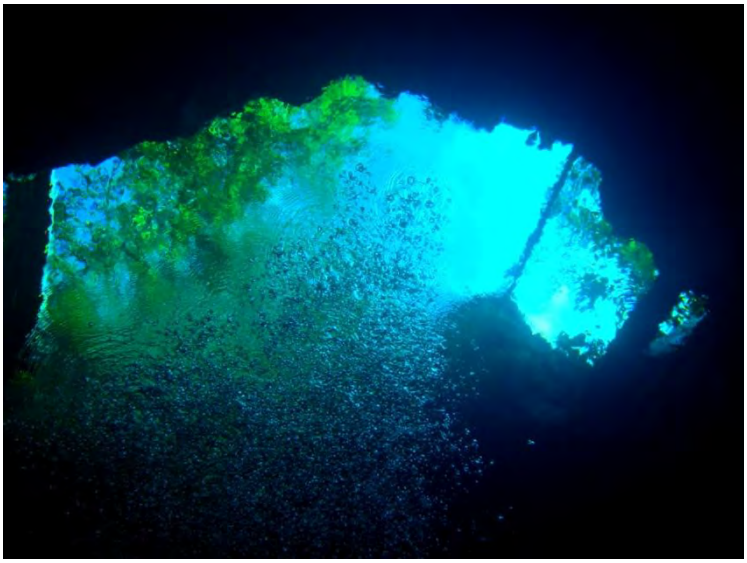
Objetivo. Desarrollar proyectos orientados a la síntesis de materiales poliméricos nuevos con propiedades térmicas, fisicoquímicas, eléctricas y mecánicas adecuadas para aplicaciones específicas tales como membranas para la separación de diferentes tipos fluidos y películas conductoras, entre otras.

Esta línea de investigación se caracteriza por el desarrollo alcanzado en el área de membranas poliméricas 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, en membranas de celdas de combustible tipo electrolito de polímero (PEMFC) y en el tratamiento de aguas con altos contenidos de sales. Por otro lado, en el área de polímeros nanoestructurados se preparan materiales por medio de la técnica de microemulsión que permite controlar la morfología, tamaño y tipo de partícula (orgánica o inorgánica-orgánica), así como las propiedades mecánicas del material. Las partículas poliméricas (partículas orgánicas) 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 películas conductoras. Las partículas híbridas (inorgánicas-orgánicas) de sílica-polímero pueden ser utilizadas como refuerzos en cementos dentales.

Concluyó el proyecto FOSEC-SEP "Preparación de copoliamidas aromáticas sulfonadas y caracterización de sus propiedades para membranas iónicas".

UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA (UCIA)

La UCIA realiza investigación científica básica y aplicada para generar conocimiento, contribuir al aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos y ecosistemas acuáticos de la península de Yucatán, con énfasis en el agua subterránea, para determinar la vulnerabilidad y conservación de los mantos acuíferos, delimitar geográficamente las cuencas de captación y sus zonas de recarga, cuantificar el volumen de agua en los acuíferos de la región, conocer la interacción que existe entre el agua continental y el ambiente marino costero, evaluar el efecto de las actividades humanas o las variaciones climáticas sobre el recurso agua incluyendo el riesgo hidroquímico (intrusión salina, cambio de pH, contaminación, etc.), así como los impactos potenciales del cambio climático y otros fenómenos globales en el acuífero. Se trabaja en la creación de reservas hidrogeológicas para garantizar el abastecimiento de agua en calidad y cantidad en la península de Yucatán.



En febrero 2012 dio inicio la Maestría en Ciencias del Agua con cinco estudiantes, ingresando el programa al PNPC de Conacyt en agosto del mismo año.

Producto de la participación de la UCIA en el Consejo de Cuenca Península de Yucatán, se destaca el nombramiento de la Dra. Laura Hernández como la primera Presidente Ciudadana de dicho consejo.

En 2012 ingresaron a la Unidad el Dr. Martín Medina como investigador asociado, la Quím. Daniela Ortega como técnica académica y el M.C. Luis Suescún como técnico por honorarios.

En general, concluyó un proyecto Conabio, continua vigente uno FOSEC-SEP y dieron inicio tres financiados por Conabio, FOMIX-Yucatán y FORDECYT. En 2013 iniciará con $260,000 un proyecto INIFAP.

En el ámbito institucional, se coopera en dos proyectos financiados por FOMIX-Yucatán. El primero “Sistemas de membranas para aprovechamiento y uso racional de agua en Yucatán” a cargo de la UMAT y el segundo “Sistema de electro-oxidación de colorantes y compuestos orgánicos no biodegradables presentes en aguas de origen textil” adscrito a la UER. También contribuye en la instalación de una Unidad de Servicios Ambientales con la URN y la UER.

Se concretaron convenios de colaboración con la UPQRoo, el CATIE, la UC y la Red unificada de GPS en México (contraparte CICESE, UNAM, UDG, UAS y Unison).

Por segundo año consecutivo se conmemoró el aniversario de creación de la UCIA desde 2004. El encuentro científico se tituló "*El Futuro del Agua: Desafíos y Cambio de Paradigmas*", con ponentes de reconocido prestigio nacional e internacional, y tuvo lugar en Puerto Morelos, Quintana Roo.

Alumnos de la UPQRoo realizaron estancias de cuatro meses en nuestras instalaciones. El Primer Congreso de Estudiantes fue organizado por nuestros técnicos, con la presentación de los resultados del aprendizaje adquirido (en forma de posters), por los alumnos de la UPQRoo y becarios de licenciatura de la UAM y de la UMSNH en el período de su estancia. Los investigadores de la UCIA tuvieron a su cargo la asesoría, co-asesoría y participaron en comités tutoriales de alumnos tesistas de licenciatura, maestría y doctorado.

La escuela primaria "Lic. Benito Juárez" de Cozumel nos invitó a realizar actividades de cultura del agua y difusión de la ciencia, así que los técnicos coordinados por la administración diseñaron y llevaron a cabo actividades en las que se atendieron a 584 alumnos en 16 grupos de 1º a 6º grado.

El IMTA, Colmex, Colef, CICESE y CICY conjuntaron esfuerzos para organizar las "*Jornadas para la Construcción de Orientaciones de Política Hídrica Regionales. Región Sur"* realizadas en las instalaciones del CICY Mérida, para identificar las propuestas que son necesarias en materia de gestión y administración del agua y del servicio público de agua potable y saneamiento.

La Unidad participa en el Comité Editorial de la Revista "Agua" de la CAPA, en el Consejo de Asesores de la Conanp, en el Comité de Expertos del Coqcyt, y en el CCPY y sus órganos auxiliares como GTES, COVI, CCT, CCRH, y en el COTASMEY donde se tuvo participación activa para su integración.

Investigadores de la UCIA también asistieron a diversos eventos, la Reunión Anual de la European Geosciences Union (Viena, Austria), el Primer Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad (Guayaquil, Ecuador), el VI Foro Científico de Pesca Ribereña (Cancún, Quintana Roo), el 2º Foro de Análisis de Agua Metrohm (Guadalajara, Jalisco), el Amherst College (USA), la Universidad de Richmond (USA), el taller regional para crear la Agencia Mexicana de Mares y Costas, el coloquio "El manejo del agua en la Península de Yucatán a través del tiempo" (Unidad de Ciencias Sociales del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" de la UADY), al XIII Congreso Nacional de Ictiología y 1er Simposio Latinoamericano de Ictiología (San Cristóbal de las Casas, Chiapas), y la Reunión Anual de la American Geosciences Union (San Francisco California, USA). La UCIA tendrá participación en la AGU-Meeting of the Americas a celebrarse en Cancún en 2013, ya que en 2012 se acepta la coordinación de tres sesiones. Se participa en las actividades de divulgación del Congreso Latinoamericano de Química, organizado por la SQM, la IUPAC y la ACS.

El Programa de la Academia Mexicana de Ciencias, capítulo Sureste, invitó a la UCIA a integrarse como antena del "Pasaporte al camino del conocimiento científico" en 2013, para que en 2014 participe como la 8ª Sede del Programa. Las sedes actuales son: San Cristóbal de las Casas y Tapachula, Chiapas; Los Mochis, Sinaloa; Mérida, Yucatán; Campeche, Campeche; Chetumal, Quintana Roo y Villahermosa, Tabasco.

Además, se finalizó un proyecto con recursos propios y se da inicio a otro. Se brindaron servicios a usuarios como Xcaret-Xplor, Río Secreto, CAPA, Desarrollos Alti, que suman recursos propios por más de $503,000. Se imparte un curso de educación continua sobre "*Ficotoxinas marinas*".

Dentro del ejercicio de planeación estratégica institucional, se revisaron y adecuaron las líneas de investigación para responder a los objetivos y metas planteados.

Hidrogeología con énfasis en sistemas cársticos

Se enfoca a delimitar espacial y temporalmente las condiciones de agua subterránea de la región. Identificar las zonas de captación y de recarga, cuantificar volumen y dirección de flujo en los acuíferos de la región. Desarrollando investigación cuantitativa a escala regional y local que incluye modelos hidrogeológicos del flujo y transporte de solutos. Además de aportar información para determinar la vulnerabilidad del acuífero cárstico, evaluar los impactos potenciales del cambio climático y otros fenómenos globales, y apoyar la conservación de los mantos acuíferos en la Península de Yucatán.

Al Dr. Mario Rebolledo se le otorgó financiamiento con recursos propios para la propuesta "Modelo geofísico de la influencia estructural del cráter de Chicxulub en el acuífero de Yucatán". El mismo investigador obtuvo una beca Comexus Fulbright-García Robles para realizar su estancia sabática en la UCSC.

El Dr. Martín Medina Elizalde de la UCIA y el Dr. Eelco J. Rohling del Centro Nacional de Oceanografía de la Universidad de Southampton en el Reino Unido, publicaron en *Science* el artículo "Colapso de la civilización Maya clásica en relación a una reducción modesta de la precipitación" (Collapse of classic Maya civilization related to modest reduction in precipitation).

Asimismo, un equipo internacional de científicos, entre los que se encuentra el mismo Dr. Medina Elizalde, publicó en la revista *Nature* los resultados de dos investigaciones relacionadas con el cambio climático: "Dando sentido a la sensibilidad paleoclima" (Making sense of palaeoclimate sensitivity) y "Acoplamiento rápido entre el volumen del hielo y la temperatura polar en los últimos 150.000 años" (Rapid coupling between ice volume and polar temperature over the past 150,000 years).

Calidad y Uso Sostenible del Agua

Esta línea está orientada a determinar la calidad del recurso hídrico y los ecosistemas acuáticos de la Península de Yucatán mediante su monitoreo, con el fin de identificar características de acuerdo a su uso y los contaminantes que puedan ocasionar amenazas a la salud pública y los ecosistemas. El uso sostenible del agua forma parte de las políticas generales de gestión de los recursos naturales, asociado a un desarrollo que debe permitir el aprovechamiento del agua de manera eficiente, evaluando el valor y el servicio que proporcionan los ecosistemas, garantizado su calidad, evitando su degradación con el objeto de no comprometer ni poner en riesgo su disponibilidad futura.

Se trabaja en el proyecto FOSEC-SEP "Impacto del pH del agua subterránea en el arrecife coralino: Acidificación en el Caribe Mexicano", donde colabora la UCSC.

Inició el proyecto FOMIX-Yucatán **"**Museo de Ciencia y Tecnología del Cráter Chicxulub - PCTY", dirigido por la Dra. Laura Hernández con $9'753,665, con el apoyo del Instituto de Geofísica UNAM.

Asimismo, comenzó el proyecto FORDECYT **"**Observatorio Regional para el Monitoreo y Vigilancia del Agua" dirigido por la Dra. Laura Hernández con $55'857,386 de los cuales $44'225,386 son aportados por Conacyt y $11'632,000 por los usuarios como fondos concurrentes. Participan Cinvestav, UADY, Kaxil Kiuic AC, Reserva Biocultural Kaxil Kiuic, UAC-EPOMEX, UNICACH, Centro GEO, Asociación Cultural Na Bolom AC, Ecosur Chetumal, Centro Ecológico Akumal AC, UJAT y UNAM.

Ecología y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos

Esta línea se centra en el estudio de los procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan a los ecosistemas acuáticos continentales, costeros y oceánicos de la región. Como parte importante de esta línea, se estudia a las especies o grupos de especies y su biodiversidad, desde el nivel genético hasta el ecosistémico. Lo anterior permitirá aportar información funcional del ambiente y proveer herramientas que sirvan para evaluar el estado de salud de los ecosistemas. Además, se enfoca en el estudio de los procesos ecológicos que determinan la estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas en la Península de Yucatán y de cómo se pueden ver modificadas por las actividades humanas, tales como la pérdida de hábitat, los efectos de la contaminación del agua en los organismos y la influencia de las especies invasoras; otro aspecto importante que fortalece esta línea es el establecimiento de sistemas de monitoreo de las comunidades de organismos entre los que destacan las comunidades de peces, algas (micro y macro), corales y microorganismos.

Concluyó el proyecto Conabio “Dinoflagelados bentónicos del arrecife mesoamericano: Caribe Mexicano, bajo la responsabilidad del Dr. Antonio Almazán Becerril. Los resultados del proyecto se presentan en congresos nacionales e internacionales. Se trabaja en el Catálogo de Dinoflagelados Bentónicos del Caribe Mexicano, y en un artículo científico.

Inició el proyecto Conabio “Microalgas dulceacuícolas. Diversidad en Quintana Roo”, bajo la responsabilidad del Dr. Francisco Valadez con $282,277.

Con recursos propios se apoyó al Dr. Adán Caballero para ejecutar la propuesta “Caracterización ecología y biológica del pez león (*Pterois volitans*) en el Caribe mexicano”.

UNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE (UER)

Creada en enero del 2012, esta Unidad tiene como misión fomentar la implementación de sistemas de energía renovable, específicamente en relación a la bioenergía y la tecnología del hidrógeno, mediante la investigación científica, el desarrollo de tecnología, la formación de recursos humanos de alto nivel y la vinculación con el sector privado, con impacto regional, así como nacional.

La visión de la Unidad es ser una autoridad en el tema de las energías renovables a nivel regional y nacional, y participar de forma activa en la implantación de las fuentes de energía renovable.

La UER continúa su proceso de crecimiento y consolidación, trabajando en las Líneas de Investigación sobre Biocombustibles y Tecnología del Hidrógeno.



Dados los recientes desarrollos en la Unidad y la relevancia del tema de energía en el cambio climático, para el 2013 se contempla abrir una nueva Línea “Energía, Sustentabilidad y Sociedad”, la cual vincula temas técnicos con los económicos y ambientales. Este tema tiene gran relevancia nacional y mundial, y permite agrupar varios proyectos ya iniciados que no caben estrictamente dentro de las Líneas establecidas actualmente.

Los tres investigadores que trabajaban en la modalidad de retención en el 2011, fueron formalmente incorporados. El Dr. Inocencio Higuera Ciapara solicitó su ingreso como investigador, lo cual fue aceptado por el CTCI. Participaron dos asistentes postdoctorales y continuó la contratación de personal técnico y administrativo por honorarios.

Concluyeron los proyectos FOMIX-Yucatán “Sistema de electro-oxidación de colorantes y compuestos orgánicos no biodegradables presentes en aguas de origen textil” en colaboración con la UCIA; FOSEC-Conavi “Escalamiento y sustitución de una fosa séptica por un dispositivo generador de electricidad a partir del tratamiento de agua residual doméstica originada en una casa habitación de Mérida”; y el GSBF “Mejorando la sustentabilidad de la cadena de valor jatropha-biodiesel en la península de Yucatán”.

Continúan o inician los proyectos Rubio Pharma “Fortalecimiento de infraestructura para el desarrollo de aplicaciones médicas en células madres y medicina molecular en bio nanotecnología”; FORDECYT “Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (Lenerse)”; FOSEC-SEP “Identificación de un consorcio microbial y de la vía de transferencia del

electrón al ánodo para la generación de electricidad a partir de agua residual"; FOMIX-Yucatán "Construcción del edificio de la UER en el PCTY, etapa I y II"; FOSEC-SEP "Síntesis y caracterización de materiales híbridos a base de polímeros electroconductores y grafenos para su potencial aplicación en sistemas de almacenamiento de energía"; FOSEC-SEP "Diversidad molecular de microorganismos en sedimentos y aguas de la costa yucateca con potencial para producción de bioenergía y biocombustible"; FOSEC-SEP "Estudio cinético de las reacciones de hidrodesoxigenación, hidroisomerización e hidrodesintegración de triglicéridos y ácidos carboxílicos modelos sobre catalizadores de NiMo/AL2O3, Pt/H-ZSM-22 y Co-Mo-B"; y Somedicyt "Construcción de una página web para la realización de encuentros científico-ciudadano en relación a las fuentes de energía sustentables".

Espera su primera ministración la propuesta FOSEC-SEP "Preparación de nano-estructuras de polímero intrínsecamente electroconductor y estudio de su actividad electrocatalítica y de sus propiedades en sistemas electroquímicos de energía".

En el ámbito institucional, la UER colabora con la UBBMP, la URN y la UCIA en el proyecto FOINS "Innovación agrobiotecnológica y ambiental para la sustentabilidad del PCTY".

Proyectos de cooperación interdisciplinaria e interinstitucional son el FORDECYT para la creación del Lenerse, el FOSEC Conavi "Escalamiento y sustitución de una fosa séptica por un dispositivo generador de electricidad a partir del tratamiento de agua residual doméstica originada en una casa habitación de Mérida" y el GSBF "Mejorando la sustentabilidad de la cadena jatropha-biodiesel en la península de Yucatán".

Se concretó un convenio de colaboración académica y cooperación científica con la Universidad Autónoma de Bucaramanga en Colombia y un convenio general de cooperación con la Intercollegiate Sustainable Energy Network (RIED) en Canadá.

Continuó la colaboración con empresas como Kuosol (jatropha-biodiesel) y se obtuvieron recursos propios por un total de $971,000 de la Seduma al finalizar de forma exitosa la estimación e integración del inventario estatal de gases de efecto invernadero. Se iniciaron colaboraciones con las empresas LODEMO y BGCM Technology en el área de los biocombustibles.

4. COORDINACIÓN DE DOCENCIA (CD)

La Coordinación de Docencia (CD) organiza, promueve y apoya las actividades de docencia del CICY, integrado por el Programa de Posgrado, el Consejo de Asuntos de Estudiantes (CADE), el Programa de Educación Continua, las estancias y otros programas de enseñanza que se implementen.

La formación de recursos humanos continúa creciendo. Durante 2012, la Coordinación de Docencia atendió a un total de 1412 alumnos: Programa de Posgrado (341), Consejo de Asuntos de Estudiantes (693) y Programa de Educación Continua (378).



Formación de Recursos Humanos

Año	Posgrado CICY (alumnos)	Consejo de Asuntos de Estudiantes (alumnos)	Educación Continua (alumnos)	Total (alumnos)
2010	234	443 (con 534 movimientos)	186	863
2011	244	502 (con 590 movimientos)	347	1093
2012	341	693 (con 833 movimientos)	378	1412

PROGRAMA DE POSGRADO

La formación de recursos humanos a nivel de posgrado es uno de los objetivos estratégicos del Centro. Los alumnos graduados deben mostrar un alto nivel de conocimientos, basados en la investigación experimental y el empleo de tecnologías de frontera. Recientemente, se han implementado estrategias para desarrollar en los estudiantes habilidades para la vinculación y la generación de conocimientos y tecnologías, innovadores y pertinentes, encaminados a resolver los problemas de la sociedad y a construir un desarrollo sustentable.

El Centro cuenta con ocho programas de posgrado, todos en el Padrón Nacional de Posgrado Consolidado (PNPC), siendo: maestría, doctorado tradicional y doctorado directo en Ciencias Biológicas (con tres opciones terminales: Bioquímica y Biología Molecular, Biotecnología y Recursos Naturales), maestría y doctorado en Materiales Poliméricos, maestría y doctorado en Energía Renovable, y la maestría en Ciencias del Agua.

En el último ejercicio de planeación estratégica se definió como una de las metas que el programa de posgrado alcance reconocimiento internacional, debido a la calidad de sus estudiantes graduados y por la incorporación de éstos a instituciones de investigación de reconocido prestigio. Esto se pretende lograr obteniendo el nivel de competencia internacional en el PNPC para todas las opciones que se ofrecen.

Matrícula

A lo largo de 2012, la matrícula de posgrado en los ocho programas del CICY fue de 341 estudiantes, 209 de maestría y 132 de doctorado. De ellos 45% son mujeres y 55% son hombres.

Matrícula en Programas de Posgrado CICY 2012

Posgrado	Activos	Graduados	Nuevos	Bajas Temporales	Bajas Definitivas	Total
Doctorado tradicional y Doctorado directo en Ciencias Biológicas	57	15	12	0	2	86
Maestría en Ciencias Biológicas	56	24	29	0	4	113
Doctorado en Materiales Poliméricos	16	3	13	2	0	34
Maestría en Materiales Poliméricos	18	17	13	0	0	48
Doctorado en Energía Renovable	6	0	3	0	3	12
Maestría en Energía Renovable	17	13	11	0	2	43
Maestría en Ciencias del Agua	0	0	4	0	1	5
Total	**170**	**72**	**85**	**2**	**12**	**341**

Matrícula en Programas de Posgrado CICY

Año	Ciencias Biológicas	Materiales Poliméricos	Energía Renovable	Ciencias del Agua	Total	Maestría	Doctorado	Total
2008	100	29	15	0	144	63	81	144
2009	133	42	30	0	205	104	101	205
2010	144	56	34	0	234	134	100	234
2011	157	55	32	0	244	150	94	244
2012	199	82	55	5	341	209	132	341

Los programas de maestría han presentado un aumento constante en los últimos años. Esto ha sido el resultado de la creación de los dos nuevos programas (Energía Renovable y Ciencias del Agua), así como en el número de aspirantes. Esta tendencia se ilustra en la Fig. 1.

Al inicio, en 1996, el programa de maestría institucional solo contaba con la Maestría en Ciencias y Biotecnología de Plantas. Durante los primeros cinco años el ingreso se mantuvo estable en cinco ingresos anuales en promedio. Esta tendencia aumentó en el segundo quinquenio, a un promedio de 17 estudiantes por año. Este aumento resultó del inicio de la Maestría en Ciencias en Materiales Poliméricos en 2001. Durante el sexenio 2006-2011 se registró un nuevo aumento en el ingreso promedio anual que alcanzó un valor 40 alumnos. En 2012, se registró un ingreso total de 57 alumnos a las diferentes opciones.

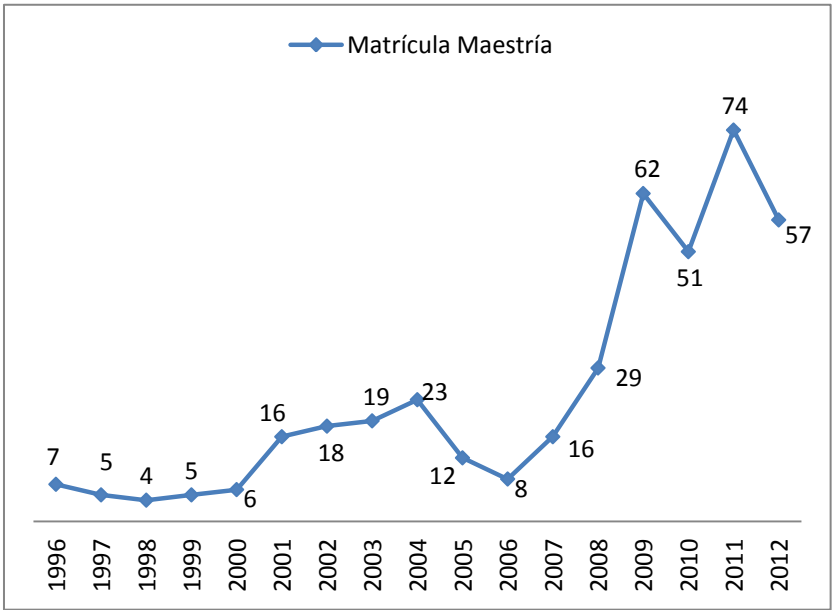


Figura 1. Histórico de la matrícula en maestría del CICY.

En el programa de doctorado, que cumplirá 19 años en 2013, durante el primer decenio se registró un ingreso promedio de ocho estudiantes por año. No obstante, entre 2004-2008, el ingreso promedio aumentó a 18 estudiantes por año y esta tendencia se ha mantenido durante el último cuatrienio alcanzando un valor 27 estudiantes por año en promedio (Fig. 2). Solamente en 2012, el ingreso fue de un total de 28 alumnos (Fig 2).

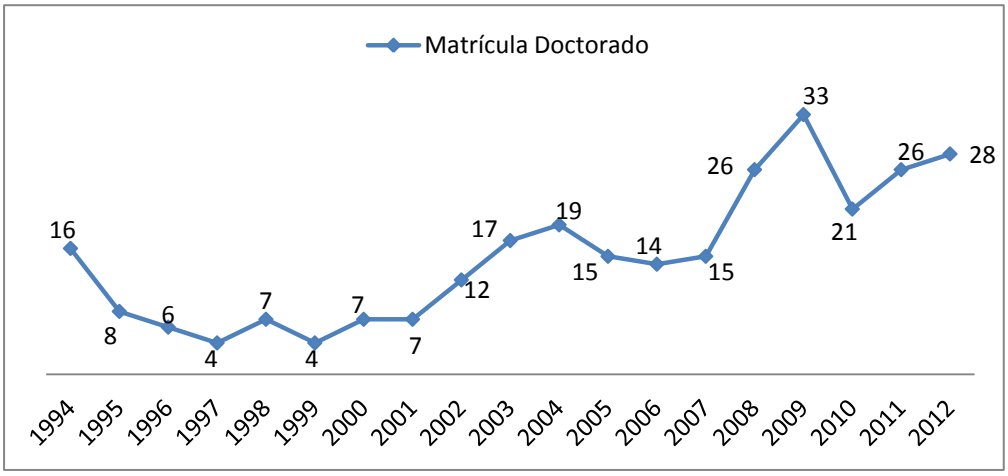


Figura 2. Histórico de la matrícula en doctorado CICY.

Graduados

Durante 2012, se graduaron 72 estudiantes en total, 54 de ellos de maestría y 18 de doctorado.

Graduados CICY

Año	Maestría	Doctorado	Total
2008	18	18	36
2009	10	13	23
2010	16	18	34
2011	53	17	70
2012	54	18	72

En 1996 se inició el Programa de Maestría en Ciencias y Biotecnología de Plantas en el CICY, con el primer graduado en 2000. En el quinquenio 2000-2004 se graduaron en promedio siete estudiantes por año y este valor se duplicó en el quinquenio 2005-2009 con 15 graduados por año. En 2012 se alcanzó una cifra record de graduados de 54 en los diferentes programas (Fig. 3).

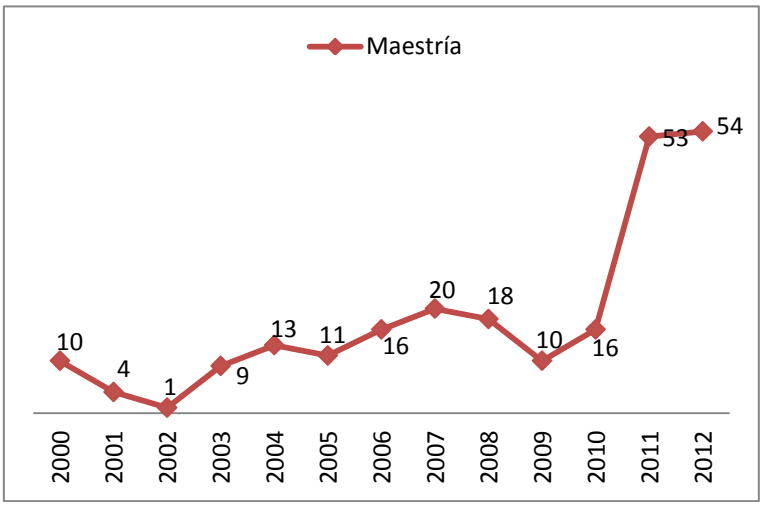


Figura 3. Histórico de egresados en maestría CICY.

Por otra parte, en 1998 se graduó el primer doctor del programa en Ciencias y Biotecnología de Plantas. En ese año se graduaron en total cuatro estudiantes de doctorado. En el quinquenio 1998-2002 se graduaron tres estudiantes por año en promedio, aumentando a siete este valor para el siguiente quinquenio (2003-2007). Al igual que en los programas de maestría, el número de estudiantes de doctorado graduados aumentó de manera considerable en el periodo entre 2008-2012, siendo en promedio de 16 estudiantes por año, lo que representa más del doble comparando con el quinquenio anterior.

En 2012 se graduaron en total 18 estudiantes de doctorado en los diferentes programas (Fig. 4).

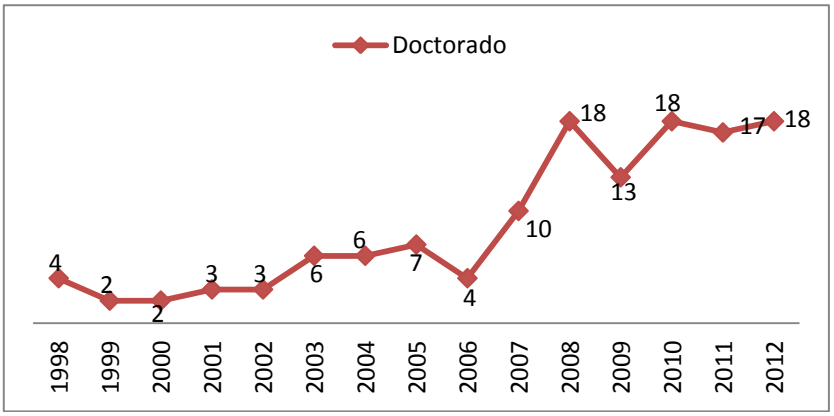


Figura 4. Histórico de egresados en doctorado CICY.

Participación en docencia

En el año de 2012 se impartieron un total de 86 cursos de maestría y doctorado, siendo 32 cursos de maestría y doctorado en Ciencias Biológicas, 24 en Materiales Poliméricos, 21 en Energía Renovable, así como 9 cursos de maestría en Ciencias del Agua.

En docencia, además del personal CyT del CICY, se contó con la participación de personal por honorarios, en estancias posdoctorales y de candidatos a doctor.

Durante 2012, el 94% de los investigadores (75/80) participó como director de tesis de posgrado en alguno de los programas de la Institución. Además colaboraron 3 ingenieros.

Dado que la UCIA inició su programa de maestría en febrero de 2012, la participación de los investigadores de esta Unidad es aún limitada en la dirección a estudiantes. Se espera que en 2013 todos participen en esta tarea.

Considerando un total de 255 estudiantes vigentes (activos y nuevos) en 2012, los 78 directores de tesis (75 investigadores y 3 ingenieros) conducen en promedio a 3.3 estudiantes. Este valor se divide en 148 estudiantes de maestría (58%) con un promedio de 1.9 estudiantes/director y 107 estudiantes de doctorado (42%) con un promedio de 1.4 estudiantes/director.

Seguimiento de egresados

La Subdirección de Posgrado realiza el seguimiento de egresados de los diferentes programas institucionales. Durante el primer semestre de 2012 se graduaron 37 estudiantes, de ellos el 89% se encuentra laborando o bien realizando estudios de doctorado. El 51% se encuentra

realizando labores de docencia o investigación, el 27% está realizando estudios de doctorado y el 11% se encuentra laborando en la iniciativa privada. Entre julio y diciembre se graduaron 35 estudiantes, 9 de ellos en los dos últimos meses. Por ello, la información del seguimiento en estos casos es aún incompleta. No obstante, se espera que este porcentaje aumente de manera considerable.

Durante toda la historia de los programas de posgrado del CICY, se han graduado un total de 366 estudiantes, 235 de maestría (64%) y 131 de doctorado (36%). De ellos, alrededor del 94% se encuentra laborando, realizando estudios de doctorado o una estancia posdoctoral. Del total, cerca del 56% se encuentra laborando en actividades de docencia y/o investigación, alrededor del 27% realiza estudios doctorales o posdoctorales, y el restante 11% se encuentra laborando en los sectores privado (6%) y público (3%) realizando asesorías privadas (2%). Estos datos confirman la pertinencia de los programas de posgrado del CICY.

Proceso de admisión

Por tercer año consecutivo, y durante cinco procesos de admisión (dos por año), los aspirantes al posgrado realizaron su pre registro y registro en línea. En estos cinco procesos se han atendido a un total de 325 estudiantes distribuidos en los diferentes programas, tal como se muestra en la Tabla 1. La inscripción en línea ha facilitado los trámites tanto para estudiantes nacionales como extranjeros.

Tabla 1. Histórico del proceso de admisión en línea.

Semestre	Ciencias Biológicas	Materiales Poliméricos	Energía Renovable	Ciencias del Agua	TOTAL
2011-I	40	-	-	-	40
2011-II	51	10	38	-	99
2012-I	27	10	-	6	43
2012-II	33	13	20	1	67
2013-I	49	21	0	6	76
TOTAL	**200**	**54**	**58**	**13**	**325**

CONSEJO DE ASUNTOS DE ESTUDIANTES

El Consejo de Asuntos de Estudiantes (CADE) atendió a 693 estudiantes que registraron 833 movimientos: 231 en entrenamiento, 109 en servicio social, 204 en prácticas profesionales, 198 en tesis de licenciatura, 15 en maestría externa, 12 en doctorado externo, 42 por verano científico y 22 estancias de investigación. Cabe mencionar que estas cifras incluyen estudiantes en proceso, graduados, bajas y cambios de categoría. También incluye las becas de recursos fiscales y las becas Conacyt del programa de iniciación a la investigación.

Por lo que toca a graduados, se reportan 68 en total, 67 de ellos de licenciatura (57 por tesis y 10 por memoria) y uno de maestría, sin haberse registrado doctorados externos.

Graduados Externos

Año	Licenciatura	Maestría	Doctorado	Total
2008	36	9	1	46
2009	51	5	1	57
2010	50	5	3	58
2011	53	2	1	56
2012	67	1	0	68

Licenciatura

Desde 1983 hasta 2012, se han graduado un total de 757 estudiantes de licenciatura, arrojando un promedio anual de casi 25 (Fig. 5). Algunas de las instituciones de las que provienen los estudiantes de licenciatura son: Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Instituto Tecnológico de Mérida, Instituto Tecnológico de Calkiní en Campeche, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, las diferentes facultades de la UADY, Instituto Tecnológico de Morelia e Instituto Tecnológico Superior de Progreso.

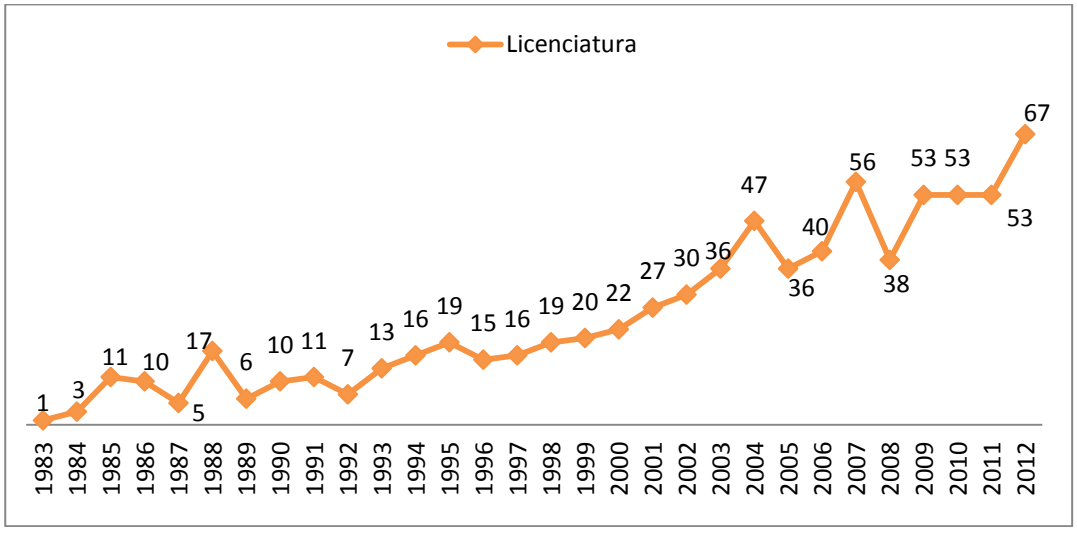


Figura 5. Histórico de egresados de licenciatura.

Posgrado Externos

Aún cuando no se contaba con un programa de maestría propio, estudiantes de diferentes instituciones han realizado trabajo experimental en el CICY para obtener su grado, de tal manera que en 1982 obtuvo su grado el primer estudiante de maestría externo en el CICY.

A finales de los 80's y principios de los 90's, el CICY colaboró con el Instituto Tecnológico de Mérida en el Programa de Maestría en Procesos Biotecnológicos, donde el CICY impartía la opción de Procesos Vegetales. En este programa obtuvieron su grado de maestría 24 estudiantes.

Algunas de las instituciones de las que provienen los estudiantes de posgrados externos son: la Universidad del Valle de Colombia, la Northern Illinois University, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad de Guanajuato, la UNAM, el Cinvestav Mérida, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Querétaro, el Instituto Tecnológico de Mérida, el Instituto Tecnológico de Conkal, entre otros.

En el caso de doctorado, el primer estudiante de un programa externo que obtuvo su grado con trabajo experimental realizado en CICY fue en 1986. En general, en promedio desde 1985 hasta 2011, se han graduado 1.5 estudiante de doctorado externo por año.

Programa de Iniciación a la Investigación

Este programa se inició en agosto de 2011 con el fin de estimular el interés de los estudiantes de licenciatura en las tareas de investigación que se llevan a cabo en el Centro y así detectar aquellos con potencial para ingresar a los programas de posgrado institucional.

La segunda etapa del programa abarca el periodo de mayo a diciembre de 2012. En ésta se beneficiaron un total de 149 estudiantes, bajo la dirección de 97 investigadores e ingenieros en las diferentes unidades de investigación. De éstos, 26 estudiantes (el 17.5%) lograron ingresar a los programas de posgrado.

La operación del programa incluyó la realización y entrega de dos informes; el primero de ellos incluyó el periodo de mayo a agosto, mientras que el segundo abarcó el periodo de septiembre a diciembre. Estos informes fueron avalados por los profesores que supervisaron a los alumnos y la continuidad en el programa dependió del cumplimiento de este requisito.

El programa ha tenido un impacto favorable en cuanto a que el número de aspirantes a ingresar a los programas ha aumentado gracias a que los alumnos pueden permanecer en la institución, lo que los motiva a presentarse al proceso de admisión.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA

Este programa contribuye a la formación, actualización y capacitación de personal CyT de otras instituciones, empresas y público en general. Es un medio eficaz y pertinente para contrarrestar la obsolescencia profesional y laboral en un contexto mundial de globalización y rápidos cambios científico-tecnológicos.

Durante el 2012, el CICY a través del PEC, ofreció 45 cursos impartidos por las áreas de Metrología, Gembio, URN, UBT, UBBMP, MEB, Enlace Institucional, Instrumentación, la UMAT y la UCIA, algunos de ellos como parte de diplomados. Hubo una afluencia de 378 alumnos y captó recursos propios por $966,966.

Cursos, alumnos e ingresos obtenidos por área en 2012

Área	Cursos	Alumnos	Ingresos
Metrología	7	40	146,415
Gembio	12	107	237,919
URN	4	59	87,095
UBT	1	20	29,000
UBBMP	2	10	97,440
MEB	4	22	51,590
Enlace Institucional	5	50	56,773
Instrumentación	7	36	113,224
UMAT	2	27	110,610
UCIA	1	7	36,900
Total	**45**	**378**	**$966,966**

Los datos históricos de este programa son:

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cursos	5	8	28	25	18	50	45
Alumnos	23	87	184	126	186	347	378
Ingresos	$24,392	$229,957	$532,799	$342,562	$411,120	$1'100,139	$966,966

5. COORDINACIÓN DE VINCULACIÓN E INNOVACIÓN (CVI)

Esta coordinación promueve y apoya las actividades de vinculación e innovación del CICY. Coordina también los servicios especializados prestados por las Unidades Académicas, el Grupo de Estudios Moleculares aplicados a la Biología (Gembio), el Laboratorio de Metrología, el Laboratorio en Tabasco, la Oficina para la Protección de la Propiedad Intelectual, la Oficina de Transferencia de Tecnología y las actividades relacionadas con la vinculación social y ambiental. Además, coordina las reuniones del Comité de Innovación.

Destaca el otorgamiento de una patente por el IMPI, la obtención de los títulos de obtentor para dos variedades de semilla de chile habanero y la inscripción como clones de dos variedades de papaya en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del SNICS.

El 8 de agosto recibimos a la Ing. Enriqueta Molina, directora del SNICS quien, en ceremonia especial con la presencia de la Gobernadora de Yucatán, entregó al CICY el reconocimiento de seis variedades de chile habanero, cuya semilla ha sido certificada en categoría "básica". Este logro constituye la base para la operación de la Unidad Productora y Certificadora de Semillas que se construye en el PCTY.

Gracias al apoyo de Conacyt y Comimsa, el 14 de agosto celebramos también la inauguración de la Oficina de Protección a la Propiedad Intelectual (OPPI), encargada de asesorar tanto a los investigadores del Centro como usuarios externos en materia de propiedad intelectual y patentes. Esta oficina se ubica en el edificio de Metrología y está conformada por personal de la UBBMP, UBT y UMAT.

PROYECTOS CON POTENCIAL DE TRANSFERENCIA AL SECTOR PRODUCTIVO Y SOCIAL

Del total de proyectos realizados en 2012**,** 61 han sido identificados como proyectos cuyos resultados tienen un alto potencial de ser transferidos a usuarios de diferentes sectores de la sociedad. Estos proyectos se detallan en el respaldo de los indicadores.

LABORATORIO GEMBIO

Desde marzo de 2006, el Laboratorio Gembio (Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología) forma parte de la Red Nacional de Laboratorios Fitosanitarios aprobados por Sagarpa y a su vez está acreditado por la *ema* bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.

La misión de Gembio es trabajar en el área de la fitopatología aplicada, para contribuir a mantener la sanidad vegetal de la región sur-sureste de México y de todo el país, ofreciendo servicios de diagnóstico de fitopatógenos de la más alta calidad, así como la detección de organismos genéticamente modificados (OGM), el manejo fitosanitario integrado, el desarrollo de nuevos protocolos y otros estudios moleculares aplicados a la biodiversidad de microorganismos y plantas.

A diciembre de 2012, cuenta con 5 ingenieros y un técnico académico. Dos ingenieros son Terceros Especialistas Fitosanitarios (TEF) y tres son signatarios de la *ema*. También hay dos ingenieros que son miembros del SNI ambos en el nivel I.

En este año 2012 se mantuvieron las acreditaciones con la *ema* y se renovaron las aprobaciones en la materia de Virología y del TEF de Virología. Así mismo, el laboratorio continuó trabajando para incrementar el número de servicios prestados y la diversificación de los mismos.

El CICY preside la Red de Monitoreo de Organismos Genéticamente Modificados de México establecida por la Cibiogem, así que el Laboratorio Gembio participó en el proyecto de armonización de metodologías en el tema, auspiciado por la Cibiogem y Conacyt.

Se publicaron tres artículos internacionales indizados y siete estudiantes de licenciatura se graduaron con la asesoría de nuestro personal, ellos provenían del Instituto Tecnológico del Sur del Estado de Yucatán y del Instituto Tecnológico de Conkal.

Además en estos momentos están desarrollando sus proyectos de posgrado en Gembio dos alumnas de doctorado y tres de maestría.

Se impartió la sexta edición del Diplomado de Fitosanidad, además de otros 10 cursos de educación continua y tres cursos a productores. También se ofrecieron dos entrenamientos en técnicas moleculares: el primero a dos especialistas del Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá y el segundo a una profesora de Facultad de Agrobiología de Uruapan, Michoacán, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

A los productores de chile habanero de Yucatán y Tabasco se les brindó asesoría y servicios de diagnóstico fitosanitario. Hubo una estrecha vinculación con los productores de sandía de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, a través de servicios y de investigación para solucionar problemas fitosanitarios. También se ofrecieron asesorías al público en general sobre la fitosanidad de sus jardines.

Se concluyó el proyecto “Estrategias de manejo, prevención y epidemiología de la enfermedad conocida como el lloroso de la papaya" financiado por la Fundación Quintana Roo Produce y se continúa con la segunda parte de otro proyecto financiado por esta misma entidad “Determinación del agente causal y métodos de control de la rajadura de la guía de la sandía”. También se participa en el proyecto “Estudio de las posibles causas asociadas a la caída de flores y el aborto de fruto en las plantaciones de vainilla, como estrategia para incrementar el rendimiento actual”. Por estos proyectos se tuvo un ingreso de $402,700.

Además se colabora en tres proyectos de investigación con diferentes investigadores de CICY.

Se concretaron **82** servicios (54 de diagnósticos, 11 de asesorías, 3 de efectividad biológica y 14 cursos).

Se atendieron **261** usuarios (187 de capacitación, 50 de diagnóstico, 8 de asesoría, 2 de efectividad biológica) y el ingreso total por concepto de recursos propios en 2012 fue de $564,530. Cabe destacar que este año fue atípico por las elecciones.

Sin contar los proyectos con financiamiento externo, el histórico de recursos propios obtenidos por Gembio es:

Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Recursos propios (pesos)	35,727	84,575	303,289	267,771	330,854	832,153	564,530
Servicios (diagnósticos, asesorías, efectividad biológica, cursos...)	29	16	40	58	75	81	82
Usuarios	14	25	58	69	97	128	261

LABORATORIO DE METROLOGÍA

El Laboratorio de Metrología ofrece mantenimiento preventivo para equipo de laboratorio, servicios de calibración acreditados por la *ema* en las magnitudes de masa, volumen, temperatura, óptica, presión y flujo, además de ofrecer asesorías y capacitación en cinco estados de la península de Yucatán, bajo los estándares y requisitos específicos de las normas de calidad aplicables en la materia.

Estableció un Sistema de Gestión de Calidad desde el 21 de agosto de 2009. Su misión es promover la calidad, la productividad y la eficiencia a través de los servicios metrológicos, contribuyendo a que la industria, el comercio y la ciencia eleven su competitividad a escala mundial. Vislumbra ser la referencia metrológica de clase mundial del sureste mexicano.

Su política de calidad consiste en poner al servicio de la sociedad la infraestructura y los recursos humanos competentes, para que a través de una identificación clara y oportuna de las necesidades de los usuarios, se satisfaga la demanda de servicios en materia metrológica, contribuyendo al desarrollo de la cultura de la calidad y a la competitividad de los diferentes sectores económicos y la comunidad científica del país, bajo los criterios y fundamentos inherentes a la norma NMX-EC-17025-INMC-2006, las buenas prácticas profesionales y la mejora continua. La alta dirección, los responsables de área, el personal administrativo y técnico, conocen y comparten esta política, comprometiéndose a vigilar y a dar cumplimiento a la misma.

Sus valores son la ética, respeto, honestidad, honradez, compromiso, integridad y lealtad.

Sus objetivos de calidad son: 1) Lograr para 2012 una relación beneficio/costo positiva, considerando tanto recursos fiscales como propios; 2) Cumplir el compromiso con los clientes de tener en un tiempo máximo de cinco días hábiles y de forma correcta los informes de calibración y de mantenimiento; 3) Cumplir en tiempo y forma con el programa mantenimiento y calibración de los patrones de metrología; 4) Cumplir con el programa anual de capacitación y evaluar sus resultados, demostrando competencia técnica; 5) Mantener en constante crecimiento el número de clientes dentro de la relación 20% de los clientes / 80% de los ingresos; y 6) Reducción de costos de operación por derivado de mejoras en la eficiencia de los servicios.

El Laboratorio cuenta con 3 ingenieros, 6 técnicos académicos y 2 técnicos eventuales.

En lo referente a servicios acreditados, durante 2012 se obtuvo la renovación de la acreditación de las magnitudes de flujo (FL-21), presión (P-86), óptica (OP-13), volumen (V-12) y masa (M-50). Las magnitudes de flujo, óptica y presión cubrieron el proceso de renovación con cero no conformidades.

Actualmente se han impartido 6 de los 9 cursos del Diplomado en Metrología y se estableció el compromiso con la UCIA de capacitar a su personal técnico para acreditar el laboratorio de ensayo, impartiendo nuevamente el diplomado completo en la ciudad de Cancún para 2013. Se impartirán 6 cursos en el Laboratorio Estatal de Salud Pública del estado de Yucatán.

El CICY, a través de la Coordinación del Laboratorio de Metrología, preside a la Asociación Mexicana de Metrología A.C. en el estado de Yucatán. Asimismo, lidera el Grupo Estratégico Regional de Yucatán (GER) derivado del Pacto Nacional de Acreditación firmado ante la *ema*. El 6 de diciembre del presente se realizó satisfactoriamente el 1er Seminario del GER “La acreditación como una necesidad para el bienestar social” con una asistencia de 100 personas, incluyendo representantes de instituciones públicas y privadas.

Los datos históricos generados son:

Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Recursos propios facturados	1,567,381	2,036,009	2,022,714	2,179,671	2,085,046	2,768,520	2,785,047
Ordenes de servicio generadas y atendidas	169	185	227	330	355	403	388
Usuarios	91	101	119	126	139	140	151
Instrumentos calibrados y reparados (generados)	1268	1114	1268	1759	1645	2004	1719
Cursos impartidos	6	3	6	2	5	3	6
Magnitudes Acreditadas	3	3	6	6	6	6	6
Actividades *ema*	Vigilancia 3	Vigilancia 2; Reacreditación 1	Vigilancia 1; Renovación 2; Acreditación 3	Vigilancia 6	Vigilancia 6	Vigilancia 5; Renovación 1	Vigilancia 1; Renovaciones 5; Lider Grupo Estratégico Regional Yucatán

PATENTES

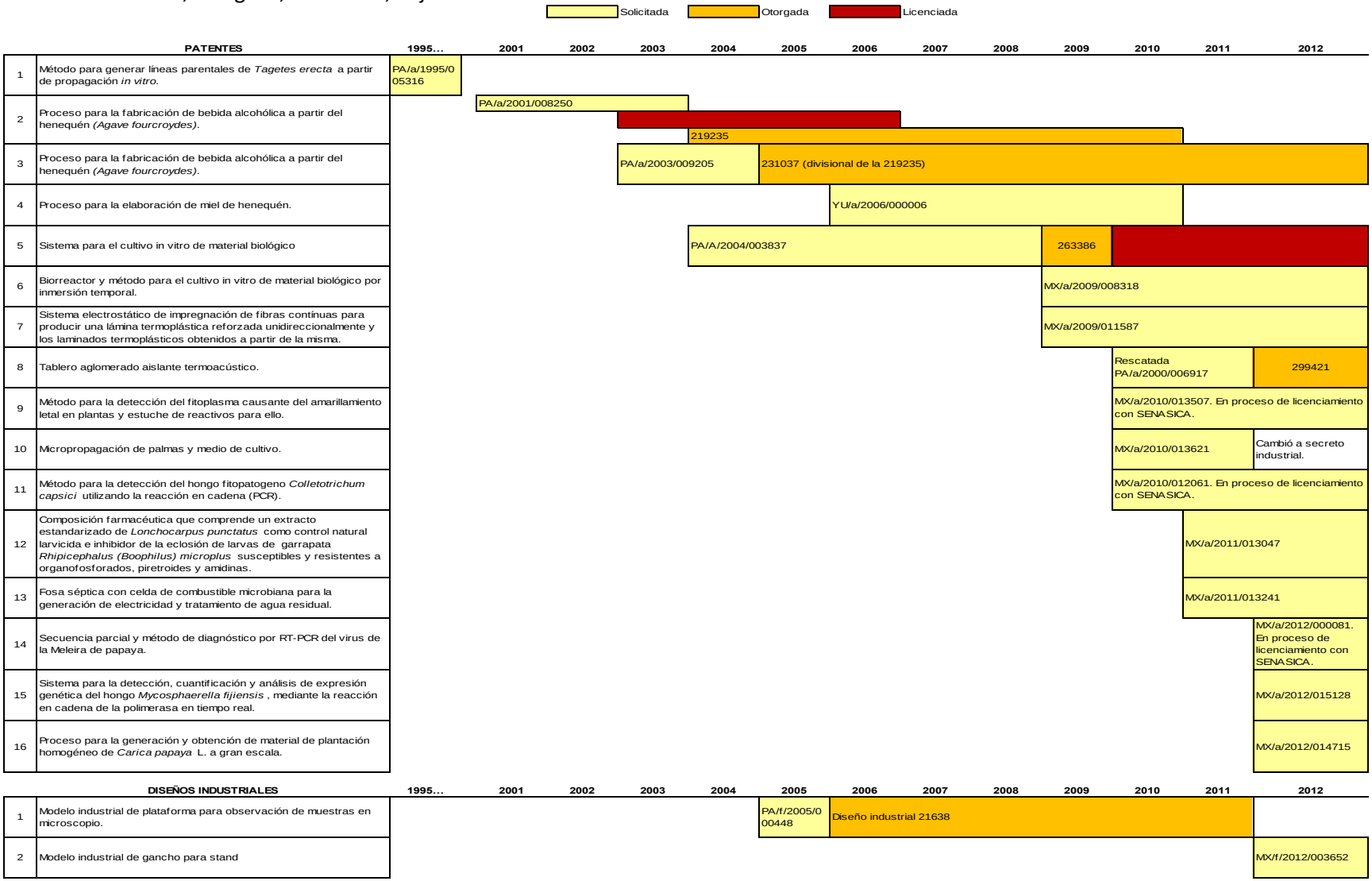
El CICY mantiene vigentes tres patentes nacionales:

- Patente 299421 “Tablero aglomerado aislante termoacústico”, obtenida en 2012.
- Patente 263386 “Sistema para el cultivo *in vitro* de material biológico”.
- Patente 231037 (divisional de la 219235) “Proceso para la fabricación de bebida alcohólica a partir del henequén *(Agave fourcroydes)*”.



Tablero aglomerado aislante termoacústico

En el siguiente cuadro se puede apreciar la evolución de las patentes y diseños industriales desde 1995 a 2012, tanto en número como en situación: solicitada, otorgada, licenciada, baja…



VARIEDADES VEGETALES

De las ocho variedades de chile habanero presentadas por el CICY, el SNICS certificó seis. De las seis variedades certificadas, cuatro han sido licenciadas (a 3 productores en 2 estados) y dos recibieron el título de obtentor. Cabe aclarar que el título de obtentor es equivalente, en términos de propiedad intelectual, a una patente.

También, dos variedades de papaya han sido inscritas como clones en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del SNICS. Su título de obtentor se encuentra en proceso.

Variedades vegetales del CICY presentadas al SNICS	Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del SNICS	Certificadas por SNICS	Licenciadas a productores	Título de Obtentor del SNICS
chile habanero Mayan Kiin	SI	SI		SI
chile habanero Mayan Ek	SI	SI	SI	SI
chile habanero Mayan Kisin	SI	SI	SI	requiere más estudios
chile habanero Mayan Kauil	SI	SI	SI	requiere más estudios
chile habanero Mayan Balche	SI	SI	SI	requiere más estudios
chile habanero Mayan Chan	SI	SI		requiere más estudios
chile habanero Mayan Ixchel	SI	No		requiere más estudios
chile habanero Mayan Chak	SI	No		requiere más estudios
papaya Chakput	SI	contemplado		en proceso
papaya Kanput	SI	contemplado		en proceso

Cabe mencionar que el CICY participó en la elaboración de la “Norma Oficial Mexicana NOM-189-SCFI-2012, Chile Habanero de la Península de Yucatán (*Capsicum chinense* Jacq.) - Especificaciones y métodos de prueba”, publicada el día de 30 de noviembre en el Diario Oficial de la Federación.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Continúa el desarrollo del proyecto FOINS "Innovación Agrobiotecnológica y Ambiental para la Sustentabilidad del PCTY", con el que se establecerá la Unidad Agrobiotecnológica y la Unidad de Servicios Ambientales. La primera constará 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. La segunda 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.

COMITÉ DE INNOVACIÓN

A partir de 2008 se instalaron en el CICY los Comités de Innovación. Estos Comités (Biotecnología, Materiales y Energía Renovable) están integrados por investigadores, personal de vinculación, invitados de empresas, profesores de universidades nacionales e internacionales y la Dirección General del CICY. Los Comités tienen las siguientes funciones: a) Generar y proponer ideas de proyectos innovadores; b) Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico en proyectos con potencial de innovación; c) Emitir una opinión calificada sobre proyectos científicos o tecnológicos con potencial de patente; y d) Asesorar a la Dirección General en todo lo relacionado con la innovación. Así, durante el 2012 se continuó trabajando con los Comités de Innovación 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.

El Comité de Innovación del CICY sesionó en dos ocasiones y ahí se dio a conocer la nueva estructura de la Coordinación de Vinculación e Innovación, así como lo relativo a la Oficina para la Protección a la Propiedad Intelectual (OPPI) financiado por Conacyt-Comimsa y la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT).

6. COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN (CPG)

La Coordinación de Planeación y Gestión (CPG) organiza, promueve y apoya las actividades de planeación y gestión del CICY, por lo que dio a conocer el Plan Estratégico Institucional 2012-2015 y ocupa la Secretaría del Consejo Técnico Consultivo Interno (CTCI). También, asiste a las áreas de biblioteca, instrumentación, cómputo, enlace institucional, gestión institucional, invernaderos, servicios de microscopía y otras relacionadas.

BIBLIOTECA

Su misión es satisfacer las necesidades de información de los usuarios del CICY, incorporando acervos suficientes y actualizados de acuerdo a las unidades de investigación, apoyar la formación de recursos humanos e integrar servicios de información eficientes, suficientes y oportunos, utilizando tecnologías de cómputo y telecomunicaciones.

El área cuenta con un jefe de departamento y tres técnicos.

En el periodo que se reporta, se dieron 116,865 servicios a 27,498 usuarios, de estos poco más del 73% es usuario virtual y servicios electrónicos, cabe destacar que el 93.45% de los servicios electrónicos son dirigidos al sector de colecciones electrónicas a través de redes y consorcios.

De los 1376 artículos obtenidos, el 100% fue sin costo, significando un ahorro de $23,392 dólares para el CICY.

Se procesaron 198 libros, 117 tesis y 579 revistas. Asimismo se emitieron 5 boletines de nuevas adquisiciones, con ligas a texto completo cuando aplica.

La ampliación del espacio para estudio ha incrementado de manera significativa el tiempo de permanencia de los usuarios. Inició el servicio de formación de usuarios para desarrollar las competencias genéricas relacionadas con el acceso y uso de la información, mediante la aplicación de las TICs.

La organización del archivo tiene un avance del 80% y el 30% se maneja en electrónico.

Continúa participando en actividades de diagnóstico bibliotecario y de recursos de información, a fin de consolidar en el plano regional, el establecimiento del Sistema Estatal

Bibliotecario del Estado de Yucatán dentro del Siidetey, tanto en materia de infraestructura física, recursos de información, tecnologías, humanos, etc. Esto con la finalidad de establecer el proyecto integral que abarque espacios físicos; integración y formación de personal; colecciones requeridas por áreas temáticas y nivel de conocimiento; servicios que se deberán integrar; proyectos estratégicos tales como digitalización, recuperación de acervos yucatanenses, etc.

Fue sede de las reuniones de trabajo del Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI) del Conacyt en enero y la Red Mexicana de Bibliotecas Agropecuarias (REMBA) en septiembre. Sigue trabajando en la Red de Bibliotecas Sur Sureste (REBISS) de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), el Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de Instituciones de Educación Superior (CONPAB), la Corporación Mexicana para el Desarrollo de la Internet AC (CUDI), el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT) y el Consejo Asesor de Bibliotecas Académicas Latinoamericanas de Springer, donde el CICY representa a México. También participó como ponente en el Seminario Interactivo en Tecnologías de Información y dio un curso sobre estrategias de adquisición en el marco de los 50 años del Instituto Tecnológico de Mérida, durante la reunión de bibliotecas de la DGTI.

Se ha participado activamente en la planeación estratégica institucional, generando objetivos estratégicos de productos y servicios bibliotecarios que coadyuven al cumplimiento de los objetivos institucionales, considerando que a la fecha se ha cumplido con 20% de lo programado, debido a que la implementación se dio formalmente en el mes de octubre.

Destaca que del total de artículos solicitados, el 30% forma parte de las colecciones impresas y electrónicas del CICY, por lo que los usuarios en gran medida pasan por alto la búsqueda de referencias al interior de los acervos de la biblioteca. Esto confirma la importancia que tiene el generar productos de difusión tales como alertas, diseminación selectiva de información, guías de uso rápidas en la web, tutorales, cursos completos de auto-aprendizaje, entre otros. Sin embargo, no ha sido posible desarrollar estos productos debido a la limitante de personal.

INSTRUMENTACIÓN

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

Sus actividades sustantivas son el diseño, construcción, adaptación e instalación de equipos, instrumentos y accesorios; la reparación y mantenimiento de equipos e instrumentos científicos, de cómputo, etc.; la asesoría y asistencia para la adquisición, selección y operación de equipos e instrumentos; y el apoyo y asesoramiento a investigadores, ingenieros, técnicos y estudiantes.

Forma recursos humanos al participar en el programa de educación continua, al asesorar tesistas de licenciatura y al recibir a alumnos de servicio social, prácticas profesionales y entrenamiento de diversas instituciones académicas de la región.

El área cuenta con 4 ingenieros, 3 técnicos y 1 técnico por honorarios.

En el período que se reporta, se atendieron 513 de 550 solicitudes de servicio (93.3% de cobertura). Se desarrolló instrumentación para diferentes áreas. Se impartió por segundo año consecutivo el Diplomado: “Técnicas actuales de adquisición, procesamiento y transmisión de datos” (170 horas), para estudiantes, profesionales y docentes de la región. Fue impartido el curso: Técnicas de adquisición de datos con LABVIEW mediante puerto USB 2.0 a docentes del Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche (30 horas). También se cumplió la primera etapa de un programa de mantenimiento preventivo de equipo científico.

Destaca el desarrollo de una fuente de alta tensión para elaborar materiales reforzados con nanofibras por *electrospinning*, el desarrollo de un sistema de encendido automático programable para acondicionamiento de aire en cuartos de cultivo, la fabricación de dos pistolas para bio-balística adquiridas por la Universidad de Arizona (EEUU) y el diseño y construcción de un foto-bio-reactor para el cultivo de algas a escala piloto.

Obtuvo recursos propios por más de $140,000, los que corresponden a la impartición de cursos y Diplomado, a la realización de servicios externos y a la venta de interfaces electrónicas y pistolas para bio-balística.

Factores limitantes identificados para el desarrollo del Departamento son el personal, la capacitación del personal por áreas y temas específicos, la actualización del equipamiento y la necesidad de mayor espacio para el futuro.

CÓMPUTO

En apego a la estrategia del Gobierno Federal relativa a Gobierno Digital, el CICY está manteniendo un aprovechamiento sostenido del uso de las tecnologías de información y comunicaciones, provocando con ello el crecimiento e incremento en número de servicios y capacidades de recursos para su prestación. Lo anterior, principalmente determinado por su expansión y desarrollo institucional, así como por la necesidad de mejorar la eficiencia en todos sus procesos. De esta forma, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) en sus procesos obliga a que éstas se apeguen a estándares que permitan asegurar un adecuado uso, acceso, confiabilidad y conservación de la información que se gestiona. En este sentido, el Manual Administrativo de Aplicación General en materia de TIC y de Seguridad de la Información (MAAGTIC-SI) está otorgando un importante marco de referencia, que respalda el valor institucional del uso de las TICs y sienta las bases para su adecuado aprovechamiento y control.

En el período que se reporta, las funciones operativas han ido madurando en el uso de los procedimientos establecidos en el MAAGTIC-SI, dándole un mejor control, ofreciendo oportunidades de valoración y, por ende, de mejora, al cierre del año debe concretarse la implantación y operación de todos los procesos.

A la par del crecimiento sostenido que está teniendo el Centro, la infraestructura en TICs se ha mantenido en condiciones adecuadas, siendo que al término del ejercicio se adquirió infraestructura para completar la granja de servidores virtuales, el acondicionamiento de una sala de videoconferencia adicional, un equipo de videoconferencia móvil y capacidad de almacenamiento para el reguardo de información.

Al término del 2012, el área cuenta con un ingeniero y 8 técnicos.

Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (PETIC)

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y RESPALDO DE DATOS DE EQUIPOS DE CÓMPUTO. Este proyecto se concluyó, lográndose el mantenimiento en un total de 639 computadoras, 205 impresoras y 47 scanner. En lo relativo al respaldo de datos en estos equipos se emplearon un total de 40 cintas magnéticas, resguardándose 5.97 TB de información. El programa se completó de acuerdo a lo estipulado en el PETIC. Avance: 100%

MEJORA DE SEGURIDAD EN SITES Y CENTROS DE DATOS. Con el propósito de asegurar la continuidad en los servicios asociados a la infraestructura de la red de datos, se realizó la identificación de requisitos de seguridad de acuerdo a estándares vigentes, de esta forma, se obtuvo el diagnóstico de los riesgos y detección de vulnerabilidades asociadas al componente físico de los cuartos de telecomunicación. Como resultado de lo anterior, se llevó a cabo la instalación de barreras físicas y con llave de acceso a las áreas que hospedan a los equipos de telecomunicaciones. Avance: 100%.

SISTEMA PARA CONTROL ESCOLAR MÓDULO DE PROFESORES. Se concluyó la fase construcción del sistema y se procedió a la ejecución de la de carga de datos y pruebas del sistema por parte del usuario. El sistema desarrollado incluye como sus módulos principales, el acceso por roles de usuario, mantenimiento y consulta de datos de profesores, consulta de aspirantes, alumnos inscritos a cursos y registro de calificaciones. Avance: 100%.

SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS. Durante este período se realizó la planeación del sistema, se completaron las fases de análisis y diseño, así como la de construcción. Se ha iniciado la carga de datos y se efectúan pruebas de los distintos componentes para evaluar su comportamiento. El sistema incluye el registro de datos de diferentes componentes del

proyecto, tales como fechas clave, presupuesto aprobado, avances, productos y documentos asociados, así como consulta. Avance: 100%.

Logros

Desarrollo de software. En continuidad a la automatización de procesos al interior de la entidad, en este período se dio soporte a las aplicaciones desarrolladas internamente y dos desarrolladas de manera externa. Se concluyeron seis desarrollos que involucraron diversos procesos, tanto académicos como administrativos.

Redes. Se logró el 95% de cobertura de internet inalámbrica en el CICY, teniendo registrado 799 computadoras a la red inalámbrica en este segundo semestre 2012. El ancho de banda de acceso a internet comercial se amplió de 20 Mbps que se tenía en el primer semestre a 26 Mbps, teniendo además 2 Mbps para Internet 2 dinámico. En la UCIA, se adicionó un enlace a Internet de 2 Mbps, lográndose un total de 6 Mbps. La red interna de datos alámbrica en Mérida cuenta con 968 servicios y de 45 en Cancún. Alrededor de 1,300 usuarios utilizan el acceso a internet. Al cierre del ejercicio, se ha concluido el proyecto de instalación de infraestructura de red de voz y datos en la Unidad Productora de Semillas, ubicada en el PCTY, la cual posee 28 servicios de red de datos y 8 servicios de voz. Además, se concluyó la interconexión de entre las sedes Mérida y Cancún a través de VPN, mediante un equipo que integra seguridad perimetral.

Desarrollo Web. Se mantiene el hospedaje de trece sitios y se incorporaron cinco sitios en el presente año. Se ha dado continuidad a las tareas necesarias para el cumplimiento de los criterios de mejora de sitios web emitidos por el Sistema Internet de la Presidencia de la República.

Soporte. El servicio otorgado mediante la mesa de ayuda se ha seguido consolidando, siendo que al 13 de diciembre se han gestionado por este medio, 1818 solicitudes, con lo que se espera superar las 2,000 al cierre del 2012.

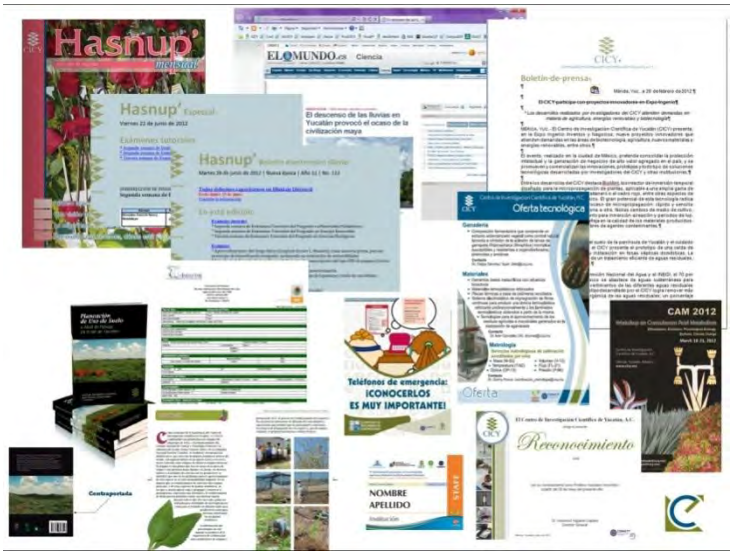
Servicios de Video Conferencia (VC). Durante el año 2012 se llevaron a cabo 171 VC totalizando 427 horas de transmisión, como resultado del aumento en la demanda durante el año se iniciaron los trabajos para habilitar una segunda sala de videoconferencia. Al cierre de 2012 ya se cuenta con el equipo necesario para la nueva sala en espera de poder llevar a cabo los trabajos de adecuación en una aula para tener funcionando la nueva sala en el primer semestre de 2013.

Administración cuentas de usuarios en servidores. Cuentas de acceso a la red: 1,333. Buzones de correo electrónico: 1,088.

ENLACE INSTITUCIONAL

Las funciones de comunicación interna, comunicación externa, relaciones públicas, diseño, fotografía, video y la producción editorial son responsabilidad de Enlace Institucional.

El objetivo del área es desarrollar acciones concretas que agilicen la comunicación y contribuyan al logro de los objetivos estratégicos; pongan los logros y servicios del CICY al alcance de los diversos sectores de la sociedad, faciliten la vinculación de sus actividades, promuevan y posicionen su imagen, y procuren la transferencia de conocimientos.



Al cierre de 2012, cuenta con 3 técnicos académicos de servicio, 1 persona contratada por honorarios y dos diseñadoras realizando su servicio social.

El área brinda atención y servicio a todas las áreas del Centro, desarrollando actividades y productos como: coordinación general de 12 eventos y exposiciones, de los que sobresalen la Feria de Ciencia y Tecnología (189 participantes del CICY) y CICY Casa Abierta 2012 (521 participantes del CICY; recepción de **4349** visitantes: 950 adultos y 3399 niños); apoyo en la organización de 12 eventos; coordinación de 33 productos institucionales; diseño gráfico de 970 productos institucionales; elaboración de 19 materiales institucionales; 3 campañas internas; copia y reproducción de 81 discos; 4798 impresiones en láser a color; redacción de 104 textos; revisión y corrección de 70 textos diversos.

Asimismo, prepara información institucional (3) para enviarla a otras instancias; elabora propuestas (9) e informes (6) y mantiene la memoria institucional (toma de 665 fotografías en oportunidades diferentes).

Durante el año editó y diseñó 388 publicaciones periódicas internas (224 Hasnup' electrónico diario, 152 especial y 12 mensual) y 3 externas (Boletín Lenerse).

Se encarga del contacto con prensa y el monitoreo de medios: 23 comunicados de prensa; contratación de 3 anuncios en prensa; gestión de 29 entrevistas; preparación y revisión de 9 guiones técnicos y guías de entrevista, logrando 700 presencias en medios (564 prensa nacional, 83 prensa extranjera, 22 radio y 31 televisión).

Realiza la producción editorial del CICY: diseño de 11 obras; cuidado editorial de 12; 9 trámites para obtención y comprobación de ISBN; 484 libros vendidos.

Durante 2012, el personal del área participó en 5 comisiones; asistió a 3 eventos en representación del CICY; acreditó 9 cursos e impartió 7 (2 de posgrado y 5 de educación continua).

Hewlett-Packard México otorgó al CICY dos reconocimientos como colaborador permanente del Programa de Recolección de Suministros de Impresión HP Planet Partners, actividad que coordina esta área en conjunción con Servicios Generales.

La Cámara de Diputados del Congreso de la Unión reconoció al CICY por haber dado cumplimiento durante el año 2011 a lo dispuesto por el Decreto de Depósito Legal del 23 de julio de 1991, contribuyendo al enriquecimiento del acervo documental que es Patrimonio Cultural de la Nación y al fortalecimiento de los servicios de información en apoyo al trabajo legislativo.

El apoyo de Enlace Institucional fue determinante para la implementación del "Espacio de Cultura del Agua". Asimismo, gracias a la negociación del área, se logró que Cadena Rasa hiciera la transmisión en vivo de su noticiario de 13:00 a 15:00 h desde el evento CICY Casa Abierta, logrando así mayor visibilidad del CICY en la sociedad e incrementando el número de visitantes para la Exposición de Cactáceas y Suculentas que se desarrolló en paralelo a Casa Abierta y permaneció durante ese fin de semana.

Los recursos autogenerados del área se han comportado de la siguiente forma en los últimos años:

Concepto	2010	2011	2012
Venta de libros	38,790	94,630	77,775
Cursos	6,090	15,776	56,773
Total	44,880	110,406	134,584

Además, en 2012 se obtuvieron $50,000 de Conacyt para el evento "Talentos CICY", donde participaron 21 niños y jóvenes.

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO

El MEB es un instrumento de apoyo a la investigación destinado a dar soporte a las unidades del Centro principalmente.

El personal técnico especializado que atiende directamente a los usuarios, presta en cada momento apoyo adecuado a sus necesidades. La estrecha colaboración técnico-usuario contribuye decisivamente a la mejora continua de nuestras capacidades técnicas.

Se ha cumplido con el objetivo primordial de prestar el servicio del MEB a todos los usuarios que lo han solicitado.

El servicio estuvo a cargo de un técnico responsable, un técnico encargado del equipo y 6 operadores asignados por las unidades para atender a sus usuarios.

Se atendieron 210 solicitudes de 86 usuarios internos y 4 externos, que sumaron 436 horas de servicio distribuidas así: 49% UMAT, 17% en cursos, 10% UER, 6% URN, 5% usuarios externos, 10% UBBMP y 1% UBT.

Sin contar los proyectos con financiamiento externo, el histórico de recursos propios obtenidos es:

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012
recursos propios	94,668	118,870	113,078	226,560	159,943
servicios o solicitudes	137	174	178	254	210
usuarios	37	38	39	77	90

Concluyó el proyecto Conabio “Inventario florístico de la familia Boraginaceae en México, Fase II”, con la aceptación del informe final y la base de datos con 12,000 registros.

En el programa de educación continua se ofrecieron cuatro cursos: “Preparación de muestras biológicas para MEB” (40 horas), “Curso básico de identificación de plantas con flores” (20 horas), “Introducción a la fotografía científica. Módulo I. Conceptos básicos” (24 horas) y “Introducción a la fotografía científica. Módulo II. Técnicas de microscopía óptica y electrónica” (25 horas). El tema “Caracterización de materiales por MEB” (10 horas) fue incluido en la materia "Tópicos Selectos de Caracterización" en el Posgrado en Materiales Poliméricos del CICY y el Seminario-Taller MEB en la materia Niveles de Organización Biológica y Dinámicas Poblacionales en los Agroecosistemas de la carrera de Biología de la UADY. También se impartió el Seminario-Taller MEB abierto a todo público.

En cuanto la formación de recursos humanos se participó en la asesoría del estudiante Manuel Pool que realizó la tesis “Estudio morfológico del polen de 13 especies del género *Alternanthera* Forssk (Amaranthaceae)” para obtener el título de biólogo.

Participamos en el evento Talentos CICY con la Visita al MEB, en la 19ª Semana Nacional de Ciencia y la Tecnología con dos sesiones de demostración tituladas “La Microscopía Electrónica de Barrido”, en la organización de la 15a Feria de Ciencia y Tecnología, así como en la organización y atención a los visitantes de CICY-Casa Abierta.

Como asistencia a cursos de entrenamiento, capacitación y superación, se reportan el “Taller de fotografía” (100 horas), impartido por el fotógrafo Ernesto Bazán en Brasil, en el “Taller de dibujo botánico para científicos” (20 horas) en CICY y en el curso Microscopía Confocal y Multifotónica, en el marco del XI Congreso Nacional de Microscopía. En este último evento contribuimos también con dos ponencias “Aplicación de la microscopía electrónica como herramienta para la difusión, estudio y conservación del Jardín Botánico Xíitbal Neek del CICY” y

"Formación de nanopartículas de plomo por el helecho acuático *Salvinia minima* mediante la remoción de Pb(II) en cultivos".

En el ámbito institucional, colaboró en el Taller de Planeación Estratégica y en el comité de planeación para la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2012.

En cuanto a producción académica, registra dos publicaciones indexadas en Polibotánica y en el National Geographic España de junio 2012.

Se obtuvieron agradecimientos en las publicaciones nacionales e internacionales: "Síntesis de nanopartículas de polipirrol de tamaño controlado como soporte de catalizadores de electro-oxidación de etanol", "Monitoreo de la actividad antifúngica de tres poblaciones naturales de *Acalypha gaumeri* ubicados en la península de Yucatán en diferentes periodos del año", "Preliminary study towards a novel experimental model to study localized cutaneous Leishmaniasis caused by *Leishmania mexicana*", "Metabolitos antituberculosos de *Diospyros anisandra* Blake y *Gliocladium* sp. MR 41" y en el "Calendario Reserva de la Biósfera de Calakmul" editado por la UNAM.

La Ing. Silvia Andrade fue acreedora al Premio Extraordinario "Año internacional de la energía sostenible para todos", por la fotografía "Generando energía" en el certamen FOTCIENCIA9 de España en diciembre 2011. Su trabajo fue publicado recientemente en el catálogo del certamen. En abril de 2012 el "Fotodiario sobre escarabajos microscópicos *(Megacerus)"* publicado en el National Geographic en Español de diciembre 2011, fue reconocido como el mejor artículo de factura regional de la National Geographic Society.

7. UNIDAD DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO DEL SURESTE (UVICSUR)

En 2010 Conacyt otorgó $2.5 millones al CICY con el propósito de elaborar un estudio de factibilidad para el establecimiento de una Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTC), al amparo de la reformada Ley de Ciencia y Tecnología y de los Lineamientos de Vinculación del Centro.

En 2011 se procedió al establecimiento formal de la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento del Sureste SA de CV (Uvicsur). Previamente, se analizaron propuestas de varias instituciones bancarias para construir un fideicomiso intermediario. Sin embargo, el alto costo de este instrumento nos condujo a la conclusión de que la opción más factible era iniciar la SA de CV y posteriormente, con nuevos socios y proyectos, proceder a la estructuración del fideicomiso.

Los socios de esta empresa son el CICY (12%), el Inecol (12%), la Universidad Tecnológica Metropolitana (12%), Industrias Agrícolas Maya SA de CV (22%), Valto Tecnología SA de CV (22%) y Tecnologías Productivas SA de CV (20%).

No se han obtenido apoyos para proyectos de la Uvicsur. Se continuaron los trámites ante el Conacyt y el Gobierno de Yucatán para poder estar en capacidad de competir por diversos recursos. En particular, se participó en el diseño de las reglas de operación del Fondey que fue constituido por Conacyt y el Gobierno de Yucatán con un monto de $20 millones y que próximamente publicará su primera convocatoria.

Durante 2012 se celebraron tres reuniones de Asamblea de Accionistas. Además, se trabajó con la Universidad Tecnológica de Mérida para revisar el Plan de Negocios.

8. SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL ESTADO DE YUCATÁN (SIIDETEY)

El Siidetey fue creado en 2008 y desde entonces el CICY participa de manera muy activa en su consolidación.

El Siidetey tienen varios elementos articuladores, como los proyectos interdisciplinarios e inter institucionales donde el CICY participa con el Cinvestav, la UADY y otras instituciones.

En 2012, continuamos participando en la publicación de la Gaceta Siidetey, en diversas reuniones de planeación y visitas al PCTY en compañía de funcionarios del gobierno federal y estatal.

9. PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE YUCATÁN (PCTY)

El quehacer de un Parque Científico, en términos generales, es estimular y gestionar el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras y de generación centrífuga (spin-off), y proporciona otros servicios de valor agregado que debe multiplicarlo y capitalizarlo el sector gubernamental para favorecer el bienestar social.

En cuanto a la participación del CICY en el PCTY, tuvimos la visita del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mtro. Juan Rafael Elvira Quesada, y de la Gobernadora Ivonne Ortega Pacheco, quienes firmaron el anexo 36 del convenio de coordinación para fortalecer el proyecto del Banco de Germoplasma; al mismo tiempo, el CICY firmó con la Seduma, el convenio de colaboración científica que permite instrumentar diversas acciones relacionadas con este proyecto.

También, el Secretario de Economía, Lic. Bruno Ferrari, y la Gobernadora de Yucatán, colocaron la primera piedra de la Unidad Productora y Certificadora de Semillas del Sureste, por el apoyo que se recibe del Fondo PYME y de la Sefoe.

Luego celebramos la firma del donativo a favor del CICY de una porción adicional de terreno de una hectárea para el establecimiento del Museo del Cráter de Chicxulub en el Parque.

El 31 de agosto, la Gobernadora Ortega Pacheco, el Director General de Conacyt, Dr. José Enrique Villa Rivera, y el Coordinador del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, Dr. Jorge Flores Valdés, entre otras autoridades locales y federales, verificaron el avance de las obras del CICY dentro del Parque.

El 19 de septiembre se firmó la escritura pública que ampara un donativo adicional de cinco hectáreas a favor del CICY en el PCTY.

El 10 de octubre tuvimos la visita al PCTY del nuevo Gobernador de Yucatán, Lic. Rolando Zapata Bello. En esta ocasión, tuvimos la oportunidad de presentarle cada uno de los proyectos que el CICY desarrolla en este espacio, así como de exponerle los avances de obra en los proyectos que han iniciado su construcción.

El CICY promueve once proyectos de infraestructura en el Parque: 1) Banco de Germoplasma, 2) Laboratorio de Energía Renovable, 3) Unidad Productora y Certificadora de Semillas, 4) Jardín Botánico Ornamental, 5) Edificio de la Unidad de Energía Renovable, 6) Unidad Agrobiotecnológica y de Servicios Ambientales, 7) Fortalecimiento de los procesos agroproductivos mediante el mejoramiento de variedades agrícolas y la aplicación de tecnologías innovadoras para su escalamiento, certificación y transferencia, 8) Unidad Transdisciplinaria de Investigación e Innovación, 9) Cuarto Limpio de Nanobiotecnología, 10) Museo del Cráter de Chicxulub, y 11) Observatorio del Agua.

1. BANCO DE GERMOPLASMA EN EL PCTY. Responsable Técnico: DR. FRANCISCO ALFONSO LARQUÉ SAAVEDRA (larque@cicy.mx)



Durante el 2012 se terminó la obra física del Banco de Germoplasma y se ha iniciado el establecimiento de cinco colecciones *in situ* de: Especies recalcitrantes; Maderables; Comestibles; Medicinales; Endémicas y Especies en Peligro de Extinción. Actualmente se encuentra en desarrollo la colección de cocotero, de agaves, así como de especies aromáticas. Esta información fue publicada en la gaceta SIIDETEY para su divulgación entre toda la comunidad y además se publicó un libro con el nombre de "Plantas medicinales" entre otros documentos.

El pasado 20 de diciembre se recibió la visita oficial de evaluadores de CONACYT, a quienes se les proporcionó la información relevante por participantes en el proyecto, del avance del mismo, tanto desde punto de vista de edificaciones como de las colecciones *in situ* que se establecieron. Los comentarios de los evaluadores fueron positivos.

Dada la magnitud del proyecto y la responsabilidad institucional, se definió, tramitó y logró financiamiento complementario para poder enfrentar el sinnúmero de acciones operativas y de apoyo en infraestructura que no puede resolver el financiamiento de FORDECYT, FOMIX Yucatán, infraestructura básica o SEMARNAT. El apoyo fue aprobado por la Secretaría de Educación de Yucatán. El protocolo y la elaboración de la propuesta fue uno de los logros más sentidos en un periodo complejo de la administración pública estatal. El recurso permitirá darle mantenimiento al Banco de Germoplasma durante el 2013. La fecha de su inauguración dependerá del acuerdo de la Dirección General del Centro con las autoridades estatales y federales. Se planea inaugurar este edificio en el mes de abril o mayo, de acuerdo a la disponibilidad de agendas del Presidente de la República, Lic. Enrique Peña Nieto, el Gobernador de Yucatán, Lic. Rolando Zapata Bello y el Director General del CONACYT, Dr. Enrique Cabrero Mendoza. Se están realizando las gestiones correspondientes. Se estima que en este proyecto trabajarán al menos 5 Doctores en Ciencias, 7 Técnicos Académicos con nivel Maestría y 5 personas que realizarán trabajo de campo y jardinería. La participación de estudiantes dentro del marco de formación de recursos humanos, es una opción deseable, que será propuesta en su momento.

2. CREACION DEL LABORATORIO DE ENERGIAS RENOVABLES DEL SURESTE (LENERSE).

Responsable Técnico: DRA. DANIELLA PACHECO CATALÁN (dpacheco@cicy.mx)



En el presente proyecto se planteó establecer el Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE) como una infraestructura común de ocho instituciones de cuatro estados en la región Sureste: Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FI-UADY), CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, Instituto Tecnológico de Cancún (ITCancún), Universidad de Quintana Roo (UQRoo), Universidad Autónoma de Carmen (UNACAR), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y el Instituto Tecnológico de Campeche (ITCam). Así, LENERSE se dedica a la gestión tecnológica en el ámbito de las energías renovables, y de otras tecnologías que puedan contribuir a la sustentabilidad. Como parte del proyecto, se construye un edificio que consta de 4 oficinas de gestión tecnológica, una de las cuales estará dedicada a albergar la UVICSUR SA de CV y las otras tres para llevar a cabo gestión y/o incubación de empresas, especialmente en el ámbito de la energía solar, eólica, y tecnología del hidrógeno. También se promoverán los servicios de consultoría, desarrollo tecnológico, innovación, cursos de capacitación, y la formación de recursos humanos de alta calidad en los niveles licenciatura, maestría y doctorado. LENERSE también albergará un Laboratorio demostrativo para la exposición de prototipos y modelos industriales. De este modo se pretende hacer una sinergia entre los diferentes actores, fomentar la movilidad y la formación de recursos humanos, apoyar a las empresas regionales, impulsar el establecimiento de nuevas empresas en el tema de energías renovables e impulsar la implementación de energía renovable en la región. El proyecto finalizó el 8 de febrero del 2013. El edificio estará listo en el transcurso del mes de marzo y podría ser inaugurado en la misma fecha que se inaugure el Banco de Germoplasma. Se estima que en este proyecto trabajarán al menos 8 personas: 4 con nivel de Maestría y 4 de Doctorado.

3. UNIDAD PRODUCTORA Y CERTIFICADORA DE SEMILLAS DEL SURESTE. OBRA CIVIL BAJO LA RESPONSABILIDAD DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO DE YUCATÁN.



Este proyecto nace de la coyuntura que se genera con el registro de ocho variedades de chile habanero de la península de Yucatán en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del SNICS por parte del CICY.

La oferta de semilla de chile habanero es el principal obstáculo para incrementar la producción, la productividad y la competitividad de un producto emblemático del sureste mexicano, que en la actualidad tiene una creciente demanda de exportación a los mercados asiáticos debido a sus características organolépticas y su pungencia.

Otro aspecto fundamental es que en junio del 2010 el IMPI otorgó la Denominación de Origen "Chile Habanero de la Península de Yucatán" a los gobiernos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Así, el objetivo del proyecto es asegurar el abasto de semillas de chile habanero certificadas de alta calidad, a efecto de que los productores obtengan cosechas con denominación de origen y que, a su vez, garanticen una adecuada y oportuna atención de las demandas de los diferentes nichos de mercado.

La obra civil se encuentra a cargo de la Secretaría de Fomento Económico del Gobierno del Estado de Yucatán (SEFOE) y cuenta con otros recursos de FORDECYT a través del proyecto "Fortalecimiento de la cadena de valor del chile habanero de la Península de Yucatán mediante el establecimiento de su sistema alimentario" para la adquisición de equipamiento y el establecimiento de invernaderos. Este proyecto, bajo la responsabilidad del Dr. José Juan Zúñiga Aguilar (zuniga@cicy.mx), es un proyecto de transferencia tecnológica, por lo que no incluye productividad científica. El proyecto inició en mayo de 2012 y la primera de tres etapas anuales se encuentra en curso. En lo que ha transcurrido de la primera etapa, se ha generado los siguientes productos: 1) Un Manual de Producción de plántula de chile habanero, requisito para el establecimiento de una Norma Mexicana de producción de plántula certificada de chile habanero. 2) La solicitud ante la Dirección General de Normas de la SAGARPA, para que se establezca una Norma Mexicana de producción de plántula certificada de chile habanero. 3) La creación de una red de unidades productoras de plántulas certificadas, misma que deberá operar en el transcurso de la segunda etapa. 4) La creación de una Unidad Productora de Chile Habanero, en el Parque

Científico y Tecnológico de Yucatán, misma que estará operando al finalizar esta etapa. 5) Un 70% de avance en la construcción de un laboratorio de inocuidad alimentaria para el chile habanero. El proyecto está constituido por tres ejes: estudios de mercado (bajo la responsabilidad del CONCYTEY: Dr. Tomás González), inocuidad (bajo la responsabilidad del CIATEJ: Dra. Ingrid Rodríguez) y recursos genéticos (bajo la responsabilidad del CICY: Dr. José Juan Zúñiga).

La obra civil debe estar concluida por parte de SEFOE y entregada al CICY en el transcurso del mes de marzo del 2013. Los equipos, viveros e invernaderos deben establecerse en los siguientes tres meses y la Unidad debe iniciar pruebas hacia fines del presente año. En la Unidad Productora de Semillas trabajarán al menos 10 personas: 3 con nivel de maestría, 3 con nivel licenciatura y 4 con nivel de técnico universitario.

4. JARDÍN BOTÁNICO ORNAMENTAL. Responsable Técnico: DR. FRANCISCO ALFONSO LARQUÉ SAAVEDRA (larque@cicy.mx)



Alrededor de 500 especies son empleadas como plantas ornamentales en el estado de Yucatán y en este jardín se espera que queden representadas todas ellas.

Se organizarán por formas de vida, de modo que el visitante podrá diferenciar las especies por su forma y talla máxima y seleccionar las que le interesen en particular, por ejemplo, árboles perennifolios grandes.

Los objetivos particulares del proyecto son: 1) establecer un jardín botánico con una orientación ornamental, 2) manejar la vegetación de Selva Baja Caducifolia con Cactáceas Candelabriformes existente en el área para mostrar este ecosistema en riesgo en el estado y promover su conservación, y 3) experimentar la propagación y cultivo de especies útiles y promisorias para Yucatán.

Los dos polígonos en que se divide el jardín botánico ornamental se han organizado de acuerdo a las necesidades hídricas de las especies que los conforman.

Así, en el polígono oriente de 1 ha se encuentran colecciones con necesidades hídricas bajas a casi nulas, es el caso de la SBCCC. Solo el área de los árboles frutales y maderables, así como los cultivos promisorios son áreas en las que el riego es imprescindible.

El polígono poniente de 1.5 ha contiene colecciones de mayores necesidades hídricas, es aquí donde también se concentran mayor cantidad de especies exóticas por lo que su

mantenimiento es mayor. Los edificios se localizan en esta área, así como las instalaciones del vivero, que comprenden áreas de semilleros, sombreaderos y el área de exhibición.

Es importante destacar que el jardín botánico termina en una sección de atención a visitantes que consta de cafetería, tienda de plantas, auditorio al aire libre y área de exposiciones. Esta área tendrá un papel muy importante en el tema de la difusión de la ciencia y la educación ambiental. El proyecto se piensa inaugurar conjuntamente con el Banco de Germoplasma y LENERSE, dependiendo del acuerdo que sobre el particular defina la Dirección General del CICY.
Se estima que en este proyecto trabajarán al menos 2 profesionales en materia de jardinería y 2 más como asistentes de las áreas de apoyo (cafetería, tienda de plantas).

5. CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE LA UNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE. Responsable Técnico: MASCHA AFRA SMIT (mascha@cicy.mx)



En las próximas semanas iniciará la construcción de la primera parte del edificio para la Unidad de Energía Renovable (UER) del CICY en el PCTY. La construcción de este edificio permitirá continuar el proceso de consolidación de esta unidad, así como impulsar el desarrollo de las actividades de investigación, desarrollo de tecnología, formación de recursos humanos, servicios y divulgación. La UER es de reciente creación (enero 2010) y ha logrado un éxito importante en la obtención de recursos y desarrollo de proyectos. También es sede de un programa de posgrado en Ciencias en Energía Renovable: la Maestría inició en septiembre 2008 y el Doctorado inició en septiembre 2011, ambos están registrados en el PNPC. La UER cuenta con 8 investigadores, 4 técnicos y atiende un número importante de estudiantes de licenciatura y posgrado. Hasta la fecha no cuenta con instalaciones propias. La ubicación en el PCTY permitirá fortalecer la colaboración con otras instituciones del SIIDETEY, logrando así un mayor nivel académico del trabajo y un mayor impacto de las actividades en la sociedad.

La primera etapa del proyecto abarca aproximadamente la mitad del primer piso del edificio. Con la segunda etapa del proyecto se concluirá la construcción del primer piso y se prepararán las instalaciones para que el grupo de investigadores, técnicos y estudiantes de la UER puedan pasarse ahí. Actualmente se está iniciando la licitación para comenzar la construcción a corto plazo. La fecha tentativa para el inicio de la construcción es el 25 de marzo de 2013.

En este edificio trabajarán los 8 investigadores de la Unidad de Energía Renovable del CICY, todos con nivel de Doctorado y al menos 5 técnicos académicos con nivel de Maestría y/o Licenciatura.

6. INNOVACIÓN AGROBIOTECNOLÓGICA Y AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL PCTY.

Responsable Técnico: DR. JOSE JUAN ZÚÑIGA AGUILAR (zuniga@cicy.mx)



El proyecto tiene dos objetivos generales: 1) Establecer una Unidad Agrobiotecnológica de escalamiento de procesos para la transferencia de tecnologías desarrolladas en la región, a favor del sector agrícola del sureste mexicano. Esta parte concluirá durante el primer semestre de 2013, en donde se adquirirá la infraestructura relacionada con los invernaderos con diferentes niveles de tecnificación para la producción de semilla certificada de chile habanero, un invernadero de alta seguridad contención fitosanitaria, así como el equipamiento para los laboratorios de seguridad. Se considera un 10% de avance a la fecha, pero se concluirá al 100% en cuatro meses. 2) Establecer una Unidad de Servicios Ambientales, que permita que las empresas y organizaciones de la región deriven beneficios concretos de los programas nacionales e internacionales para mitigar el cambio climático. Dentro de los avances de esta parte se encuentran el establecimiento de una estación de verificación de la mitigación de carbono por una selva mediana sub-caducifolia. La evaluación de los Servicios Ambientales proporcionados por el Jardín Botánico del CICY y se ha implementado la metodología PAS 2050 para la estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero para un producto o servicio en el CICY. En esta parte ya se ha adquirido prácticamente toda la infraestructura y el equipamiento, por lo que este objetivo tiene un 90% de avance y concluirá en tiempo.

Como resultado de los proyectos asociados a estas Unidades, se ha graduado un número importante de alumnos de los niveles de licenciatura, maestría y doctorado, cuyos temas de tesis están alineados con las líneas de investigación de la UBBMP, UBT, UCIA, UER y URN. Este proyecto no contempla obra civil en el PCTY.

7. FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS AGROPRODUCTIVOS MEDIANTE EL MEJORAMIENTO DE VARIEDADES AGRICOLAS Y LA APLICACION DE TECNOLOGIAS INNOVADORAS PARA SU ESCALAMIENTO, CERTIFICACION Y TRANSFERENCIA (2011 EQUIPO Y 2012 OBRA). Responsable Técnico: DR. LORENZO FELIPE SÁNCHEZ TEYER (santey@cicy.mx)



El objetivo de este proyecto es fortalecer y desarrollar la capacidad para la generación y la producción de variedades agrícolas mejoradas, implementar procesos innovadores basados en tecnologías que generen productos con estándares de calidad que cumplan con los requisitos de certificación, así como estandarizar procesos de escalamiento y transferencia para apoyar el abasto continuo de material vegetal mejorado.

En el 2012 se recibió el recurso y se realizaron los trámites de licitación correspondiente para la compra de los equipos y ya se cuenta con la mayoría de los equipos.

En el primer semestre del 2013 se concluirá la construcción del Laboratorio-Biofábrica en los terrenos del CICY en el PCTY que consta de dos secciones. Una sección albergará laboratorios de desarrollo de productos basados en biotecnología (kits de diagnóstico, sondas moleculares, etc.) y la otra consta de facilidades para el cultivo de tejidos a nivel de escalamiento. Aquí se planea producir vitroplantas de agave, cocotero resistente al amarillamiento letal, papaya y otros cultivos que tienen demanda por parte del sector productivo. La obra civil debe concluir a mediados del 2013 y durante el segundo semestre se planea equiparla para poder iniciar operaciones en enero del 2014.

Se estima que en este proyecto trabajarán 3 expertos con nivel de doctorado y al menos 5 técnicos especializados en cultivo de tejidos y otras técnicas biotecnológicas.

8. UNIDAD TRANSDISCIPLINARIA DE INVESTIGACION E INNOVACION. Responsables Técnicos: Dr. Felipe Sánchez Teyer (santey@cicy.mx) y Dr. Iván González Chi (ivan@cicy.mx)



En este proyecto se generará una plataforma sostenible de desarrollo de productos de base tecnológica, basada en el desarrollo y aplicación de conocimiento científico, a través de la innovación y vinculación con empresas e instituciones de educación superior e investigación.

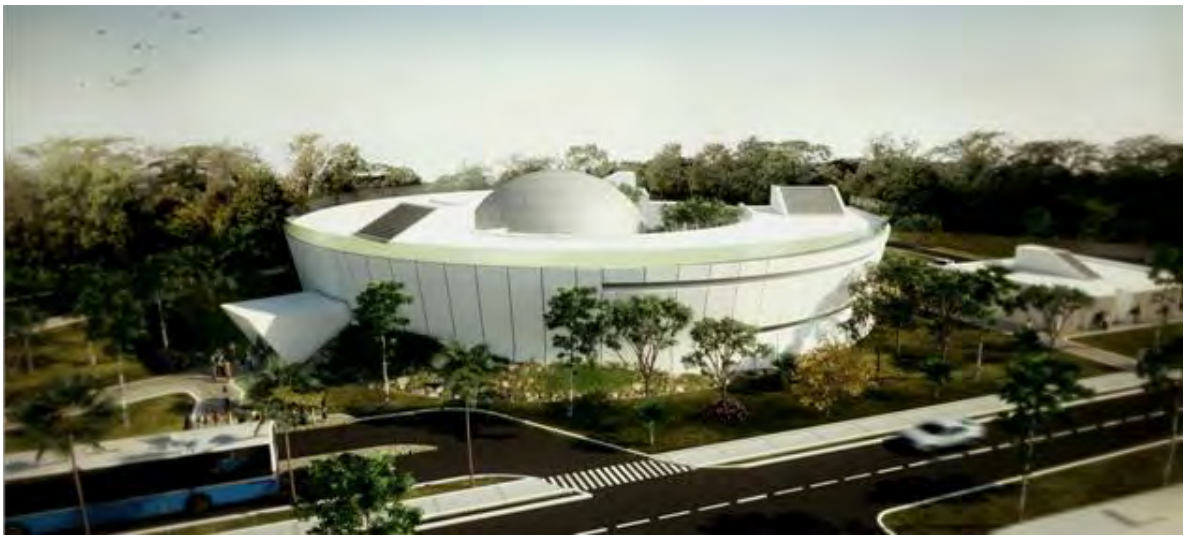
La UTII se dedicará a lograr que algunas plataformas establecidas funcionen como motor impulsor para generar información tecnológica que contribuirá a sentar las bases para un desarrollo futuro de empresas de base tecnológica llegando hasta el establecimiento de una empresa piloto utilizando como plataforma a la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento SA de CV (UVICSUR), constituida en asociación con INECOL, la UTM, INDAMAYA SA de CV, Valto Tecnología SA de CV y Tech Pro SA de CV. Como parte de este proyecto también está el Centro de Innovación Tecnológica para el Reciclaje y Procesamiento de Materiales en el PCTY que albergará dos extrusores de tamaño semi-industrial para la producción de materiales compuestos a base de polímeros reforzados con diferentes tipos de fibras naturales, y materiales nano estructurados. El proyecto completo consta de cuatro módulos, uno de los cuales se terminará en el transcurso del mes de marzo del 2013. La instalación de los extrusores se llevará a cabo en los meses de agosto y septiembre y se planea iniciar operaciones para noviembre del 2013. En la primera etapa de este proyecto se contempla que trabajen 2 expertos con nivel de doctorado y al menos 3 técnicos.

9. FORTALECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MEDICAS EN CELULAS MADRES Y MEDICINA MOLECULAR EN BIO NANOTECNOLOGIA. Responsable Técnico: MASCHA AFRA SMIT (mascha@cicy.mx)



Este proyecto consiste en la construcción de un cuarto limpio clase 1000 para realizar investigación en temas de bionanotecnología y ha sido financiado por la empresa Rubio Pharma SA de CV mediante un proyecto de Estímulos a la Innovación. Se construirá junto al edificio de la Unidad de Energía Renovable en el PCTY, a fines de 2013. En este proyecto trabajarán dos profesionales a nivel de doctorado y al menos dos técnicos con nivel de licenciatura.

10. MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL CRÁTER CHICXULUB. Responsable Técnico: DRA. LAURA MARGARITA HERNÁNDEZ TERRONES (laurah@cicy.mx)



El proyecto del Museo del Cráter de Chicxulub (MUCX) tiene como parte de sus objetivos el contribuir a fortalecer las capacidades e infraestructura dentro del PCTY, proveyendo espacios que promuevan y permitan la apropiación social del conocimiento, contribuyan a los programas educativos y de divulgación científica y articulen los proyectos de investigación e innovación tecnológica sobre el cráter Chicxulub y los estudios geofísicos, geológicos y hidrogeológicos y de

perforaciones con fines científicos en Yucatán. El proyecto del Museo plantea contar con instalaciones museográficas y laboratorios que fortalezcan y amplíen las capacidades de investigación, faciliten y expandan los programas de colaboración y uso de las facilidades analíticas de los laboratorios SIIDETEY y contribuyan a la difusión de las ciencias y la innovación tecnológica.

El Museo se instalará inicialmente dentro de la Biblioteca del Parque y en una segunda etapa contará con un edificio, con un diseño atractivo y funcional de alta tecnología y eficiencia energética, que contribuya significativamente a los objetivos del Parque y del SIIDETEY. Este proyecto se desarrolla en estrecha colaboración con el Instituto de Geofísica UNAM. La primera etapa de la construcción iniciará en el verano del 2013 y el proyecto completo se planea inaugurar a fines del 2014, dependiendo de la disponibilidad de recursos para concluir las etapas restantes. Cuando este proyecto opere a plena capacidad, se tendrán al menos 10 personas con nivel de licenciatura trabajando.

11. OBSERVATORIO REGIONAL PARA EL MONITOREO Y VIGILANCIA DEL AGUA DEL SURESTE (OBSERVA). Responsable Técnico: LAURA MARGARITA HERNÁNDEZ TERRONES (laurah@cicy.mx)



Su objetivo general es realizar un diagnóstico, diseñar e instrumentar una red de monitoreo, para la conservación, protección y gestión integrada del recurso hídrico en la región Sureste para asegurar el abastecimiento en cantidad y calidad de agua a la población y la salud de los ecosistemas, con un eje central articulador para transferencia y generación del conocimiento; la formación de recursos humanos en relación al recurso hídrico, y el fortalecimiento de capacidades locales y regionales.

La concepción central del OBSERVA se basa en un concepto global visto como elemento clave para la gestión, protección del agua y de los ecosistemas acuáticos en la región Sureste de nuestro país en la que hay una integración de objetivos ambientales, ecología y calidad del agua asegurando su integridad para futuras generaciones. Las vertientes de estudio son la integración del recurso hídrico, incluyendo cuerpos de agua superficial (continentales y costeros), y subterránea a escala de cuenca y microcuenca; integración de los usos, funciones y valores del

agua dentro de un marco normativo común; integración de disciplinas, métodos y capacidades analíticas, equipos multidisciplinarios en hidrología, hidráulica, ecología, química, entre otros para evaluar presiones actuales e impactos en el recurso hídrico e identificar medidas para alcanzar objetivos ambientales; integración de capacidades académicas, para el fortalecimiento de posgrados en Ciencias del Agua y en el diagnóstico para la creación del posgrado en Gestión Integrada de cuencas para formar recursos humanos. Esto conlleva la capacitación de profesores, capacitación técnica y el fomento a la cultura del agua en la región Sureste. Además, se planea trabajar en la integración de aspectos de gestión relevantes para una planeación sostenible de la cuenca incluyendo aquellos que están más allá del alcance del recurso hídrico, mediante la transparencia y el acceso a la información ofreciendo la oportunidad de involucrar a los tomadores de decisiones y la sociedad civil en las diferentes cuencas de la región. La propuesta apoyará el establecimiento de un marco de referencia para la protección del recurso hídrico en la región Sureste de México en las próximas décadas, así como para prevenir un mayor deterioro, contribuyendo a la mitigación de los efectos del cambio climático, así como a la prevención de inundaciones y sequías. La propuesta se construye con la contribución de los usuarios del agua en los cinco estados que conforman la región Sureste (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán), mediante talleres participativos para la identificación de zonas prioritarias, parámetros e indicadores, así como la necesidad de formación de recursos humanos que responda a la problemática particular de la región. Colaboración con CINVESTAV, UADY, Kaxil Kiuic AC, Reserva Biocultural Kaxil Kiuic, UAC-EPOMEX, UNICACH, Centro GEO, Asociación Cultural Na Bolom AC, ECOSUR Chetumal, Centro Ecológico Akumal AC, UJAT y UNAM.

Este proyecto conlleva la construcción del Observatorio que incluirá un Laboratorio del Agua, Laboratorio Multiespectral Satelital y Tecnología Geoespacial, Auditorio y salas para capacitación, Centro de Información y una sala interactiva. Estas instalaciones estarán ubicadas en el PCTY a partir de septiembre de 2013, para concluir en el transcurso de 2014.

Para realizar este proyecto se requiere del trabajo de 20 investigadores con nivel de doctorado, 10 de nivel maestría y otros tanto técnicos. Cuando el proyecto entre en operación y funcionen los laboratorios, se requerirán 3 personas con nivel de doctorado y al menos 5 con maestría.

AVANCE DE LOS PROYECTOS CICY EN EL PCTY

	DESCRIPCIÓN	% AVANCE	MONTO TOTAL
1	Banco de Germoplasma	98	49,723,453
2	Laboratorio de Energía Renovable (LENERSE)	90	33,165,727
3	Unidad Productora y Certificadora de Semillas del Sureste (terreno y obra)	95	35,214,688
	Fortalecimiento de la cadena de valor de chile habanero de la Península de Yucatán mediante el establecimiento de su sistema alimentario	15	42,300,000
4	Jardín Botánico Ornamental	80	2,765,000
5	Edificio de la Unidad de Energía Renovable (etapa I y II)	Licitación	10,616,000
6	Unidad Agrobiotecnológica y de Servicios Ambientales	10	14,625,000
7	Fortalecimiento de los procesos agroproductivos mediante el mejoramiento de variedades agrícolas y la aplicación de tecnologías innovadoras para su escalamiento, certificación y transferencia (2011 equipo y 2012 obra).	Equipo 85%, Obra 5%	23,000,000
8	Unidad Transdisciplinaria de Investigación e Innovación (UTTI)	Centro de Procesamiento de Materiales 90%	9,000,000
9	Cuarto limpio de Nanobiotecnología	Licitación	1,500,000
10	Museo del Cráter de Chicxulub	Nuevo	9,753,665
11	Observatorio Regional para el Monitoreo y Vigilancia del Agua del Sureste (OBSERVA)	Nuevo	55,887,386
		TOTAL	**$287’550,919**

10. ANÁLISIS DE INDICADORES DEL CAR 2008-2012

El análisis de los Indicadores de Desempeño y del Marco Lógico del Convenio de Administración por Resultados (CAR) 2012, alcanzados (A) *versus* programados (P), indica que se cumplieron la mayoría de los indicadores, con excepción del porcentaje de proyectos por investigador -al no considerar proyectos con recursos fiscales- y la eficiencia terminal del posgrado -aunque es mayor al requerido por el PNPC-.

Al hacer una revisión integral de los indicadores desde 2008, se re establecieron los valores programados en general por la SHCP, al haber sido rechazada la propuesta de modificación por parte de los CPI. Asimismo, se uniformizaron los criterios considerados para obtener los valores alcanzados en los proyectos o investigaciones (solo con financiamiento externo), los proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales (Conacyt), los proyectos de transferencia de conocimiento, las publicaciones, el "número de patentes (y variedades vegetales) licenciadas, (desarrollos tecnológicos y) derechos de autor transferidos", así como las acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad -en prensa, radio y televisión-.

Capital humano y SNI

Personal Científico y Tecnológico con doctorado
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
72/72 1.00	74/74 1.00	81/74 1.09	78/78 1.00	83/72 1.15	82/82 1.00	83/74 1.12	85/85 1.00	91/80 1.14

En los últimos cuatro años, la relación del “personal CyT con doctorado entre investigadores” ha sido mayor a uno, debido a los esfuerzos de superación académica realizados por los ingenieros y técnicos. Así, todos los investigadores, 4 ingenieros y 6 técnicos tienen el grado de doctor.

Capital Humano 2007-2012

Año	Investigadores	Ingenieros	Técnicos	Administrativos y de apoyo	Mandos	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	74	18	128	55	9	17	38	339
2012	80	18	130	53	10	15	20	326

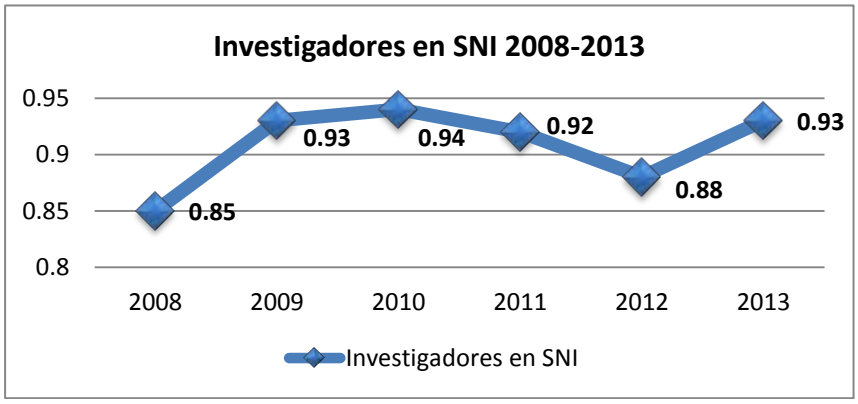
Número de investigadores en el SNI
Total de investigadores del Centro

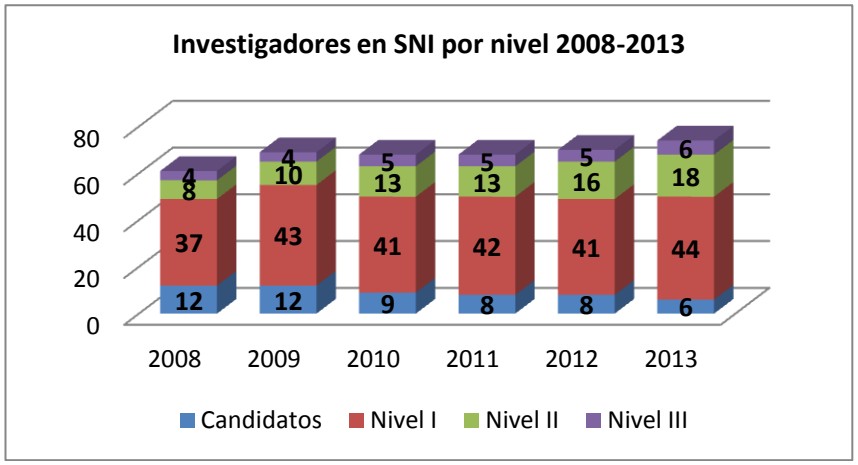
P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
61/72 0.85	68/74 0.92	69/74 0.93	69/78 0.88	68/72 0.94	71/82 0.87	68/74 0.92	75/85 0.88	70/80 0.88

En 2012, 70 investigadores (88%), 2 ingenieros y 12 técnicos son miembros del SNI. Es importante añadir que iniciando 2013 la relación de investigadores en el SNI se incrementó al 93%. En la siguiente tabla y gráficas se puede observar la tendencia de los últimos años.

Investigadores en SNI 2008-2013

Año	Candidatos	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Total
2008	12	37	8	4	61
2009	12	43	10	4	69
2010	9	41	13	5	68
2011	8	42	13	5	68
2012	8	41	16	5	70
2013	6	44	18	6	74





Número de personal administrativo
Personal científico y tecnológico del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
30/206 0.15	32/209 0.15	32/217 0.15	33/213 0.15	33/217 0.15	35/215 0.16	55/223 0.25	38/220 0.17	53/228 0.23

La relación del personal administrativo y de apoyo con el personal CyT es del 23% en 2012, ocho puntos por arriba del 15% registrado en 2008.

Investigación

Total de proyectos
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
45/72 0.63	136/74 1.84	77/74 1.04	150/78 1.92	108/72 1.50	160/82 1.95	113/74 1.53	165/85 1.94	118/80 1.48

En 2012 se desarrollaron un total de 118 proyectos de investigación con financiamiento externo, de los cuales concluyeron 36. Así, resultan 1.48 proyectos con recursos externos por investigador. Los altos valores programados en este indicador se deben a que antes se consideraban proyectos financiados con recursos fiscales.

Proyectos 2008-2012

Año	Financiamiento externo	Conacyt	Potencial de transferencia
2008	45	37	25
2009	77	49	31
2010	108	76	32
2011	113	71	35
2012	118	85	61

Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales
Total de proyectos del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
37/45 0.82	72/136 0.53	49/77 0.64	80/150 0.53	76/108 0.70	95/160 0.59	71/113 0.63	100/165 0.61	85/118 0.72

En el período que se reporta, el 72% de los proyectos realizados contribuye a la solución de las demandas regionales, al ser financiados por Conacyt, a través de sus fondos mixtos y sectoriales, entre otras fuentes. Este porcentaje es mayor al obtenido en los últimos cuatro años.

Proyectos de transferencia de conocimiento
Total de proyectos desarrollados por el Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
25/45	28/136	31/77	30/150	32/108	35/160	35/113	37/165	61/118
0.56	0.21	0.40	0.20	0.30	0.22	0.31	0.22	0.52

Asimismo, el 52% de los proyectos realizados tienen potencial de transferencia al sector productivo y social. Este porcentaje también es mayor al obtenido en los últimos cuatro años.

Número de publicaciones arbitradas
Total de publicaciones generadas por el Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
66/76	80/155	106/133	85/158	129/216	92/160	116/157	100/165	140/203
0.87	0.52	0.80	0.54	0.60	0.58	0.74	0.61	0.69

Total de publicaciones arbitradas
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
66/72	70/74	106/74	75/78	129/72	80/82	116/74	85/85	140/80
0.92	0.95	1.43	0.96	1.79	0.98	1.57	1.00	1.75

Capítulos de Libros
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
10/72	5/74	24/74	6/78	80/72	6/82	32/74	7/85	51/80
0.14	0.07	0.32	0.08	1.11	0.07	0.43	0.08	0.64

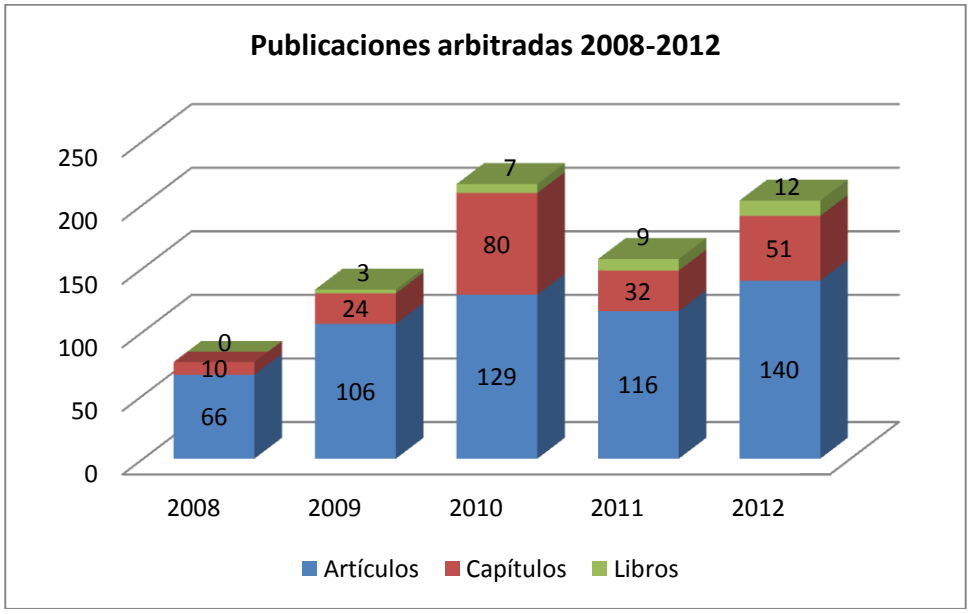
En 2012 se produjeron 203 publicaciones científicas con arbitraje, 140 corresponden a artículos en revistas (1.75 por investigador), 51 a capítulos de libros y 12 a libros. Son indizados, el 84% de los artículos internacionales (103/122 artículos internacionales) y el 33% de los nacionales (6/18 artículos nacionales).

La calidad de las publicaciones -medida a través del factor de impacto (2.53) y la naturaleza de las revistas en las que se publica- es comparable con estándares internacionales, incluyendo dos artículos en la revista Nature y uno en Science.

En la siguiente tabla y gráficas se puede observar la tendencia de los últimos años.

Publicaciones arbitradas 2008-2012

Año	Artículos	Capítulos	Libros	Total
2008	66	10	0	76
2009	106	24	3	133
2010	129	80	7	216
2011	116	32	9	157
2012	140	51	12	203





Docencia

Número de posgrados en el PNPC
Total de posgrados del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
5/5	5/5	5/5	5/6	5/5	6/6	6/6	6/6	8/8
1.00	1.00	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

El número de programas de posgrado en el PNPC pasó de 5 en 2008 a 8 en 2012, con la creación de la Maestría y el Doctorado en Ciencias en Energía Renovable, así como la Maestría en Ciencias del Agua.

Número de maestros y doctores graduados
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
46/72	39/74	29/74	45/78	42/72	50/82	73/74	55/85	73/80
0.64	0.53	0.39	0.58	0.58	0.61	0.99	0.65	0.91

De 2008 a 2012, el índice de graduados de posgrado (internos y externos) por investigador aumentó de 0.64 a 0.91.

Alumnos graduados por cohorte
Alumnos matriculados por cohorte

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
24/28	26/30	46/62	32/38	89/104	34/40	172/195	37/43	219/309
0.86	0.87	0.74	0.84	0.86	0.85	0.88	0.86	0.71

La eficiencia terminal promedio de los seis programas de posgrado con graduados es del 71% en 2012, la más baja de los últimos años. Sin embargo, está por arriba de los porcentajes mínimos requeridos por el PNPC en los programas orientados a la investigación: 40% en desarrollo, 50% en consolidados y 70% en competencia internacional.

Alumnos graduados insertados en el mercado laboral
Alumnos graduados

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
12/36	31/36	29/30	36/42	36/42	38/44	60/74	38/47	59/72
0.33	0.86	0.97	0.86	0.86	0.86	0.81	0.81	0.82

Entre 2008 y 2012, el indicador de alumnos graduados insertados en el mercado laboral pasó del 33 al 82%.

Número de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico
Total de tesis concluidas

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
10/36	12/39	15/30	15/45	25/42	20/50	35/74	23/55	44/72
0.28	0.31	0.50	0.33	0.60	0.40	0.47	0.42	0.61

Asimismo, entre 2008 y 2012, el indicador de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico pasó del 28 al 61%.

Personal de CyT que imparte cursos en los programas de posgrado del Centro
Total de investigadores del Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
66/72	67/74	73/74	70/78	71/72	74/82	72/74	77/85	98/80
0.92	0.91	0.99	0.90	0.99	0.90	0.97	0.91	1.23

En 2012, 98 miembros del personal CyT (74 investigadores, 4 ingenieros y 20 técnicos) imparten cursos en los programas de posgrado, de ahí que por primera vez la relación con el número de investigadores (80) rebasa el 100%.

Vinculación e Innovación

Número de patentes (y variedades vegetales) licenciadas,
(desarrollos tecnológicos y) derechos de autor transferidos
Total de investigaciones realizadas por el Centro

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
0/45	3/129	9/77	5/130	3/108	6/140	8/113	8/150	8/118
0.00	0.02	0.12	0.04	0.03	0.04	0.07	0.05	0.07

En cuanto a transferencia de conocimiento, en 2012 se considera 1 patente y 4 variedades vegetales licenciadas, así como 2 desarrollos tecnológicos y 1 derecho de autor transferidos, lo que representa el 7% de los proyectos realizados con recursos externos.

Transferencia de conocimiento 2008-2012

Año	patentes licenciadas	variedades vegetales licenciadas	desarrollos tecnológicos transferidos	derechos de autor transferidos	Total
2008	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	9	9
2010	1	0	2	0	3
2011	1	0	2	5	8
2012	1	4	2	1	8

Monto de recursos autogenerados
Monto del presupuesto total

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
5,791/164,161	5,977/146,705	15,631/169,903	6,874/165,808	8,338/153,397	8,936/178,996	13.1/185.5	12,511/194,474	14,201/193,507
0.04	0.04	0.09	0.04	0.05	0.05	0.07	0.06	0.07

Sin considerar los ingresos por proyectos con recursos Conacyt y Terceros, el monto de recursos autogenerados por la venta de servicios e ingresos diversos representa el 7% del presupuesto fiscal recibido en 2012. Este porcentaje es mayor o igual al alcanzado en los últimos dos años.

Planeación y Gestión

Número de acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T_1
acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T_0

P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
302/243	68/65	335/302	75/68	393/335	85/70	427/393	95/73	700/427
1.24	1.05	1.11	1.10	1.17	1.21	1.09	1.30	1.64

Continúan creciendo las acciones de acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad (en prensa, radio y televisión), pasando de 243 acciones en 2007 a 700 acciones en 2012.

Presencia en medios 2007-2012

Medio	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Prensa Nacional	180	219	246	304	334	564
Prensa Extranjera						83
Radio	29	32	34	38	51	22
Televisión	34	51	55	51	42	31
Total	**243**	**302**	**335**	**393**	**427**	**700**

11. SIGLAS Y ACRÓNIMOS FRECUENTES

Internos

CD: Coordinación de Docencia
CI: Coordinación de Investigación
CICY: Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
CPG: Coordinación de Planeación y Gestión
CTCI: Consejo Técnico Consultivo Interno
CVI: Coordinación de Vinculación e Innovación
Gembio: Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología
Lenerse: Laboratorio de Energía Renovable del Sureste
MEB: Microscopio Electrónico de Barrido
UBBMP: Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas
UBT: Unidad de Biotecnología
UCIA: Unidad de Ciencias de Agua
UER: Unidad de Energía Renovable
UMAT: Unidad de Materiales
URN: Unidad de Recursos Naturales

Externos

AMC: Academia Mexicana de Ciencias
CAPA: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, Gobierno del Estado de Quintana Roo
CAR: Convenio de Administración por Resultados
CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIAD: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
Cibiogem: Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
Cibnor: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
CICESE: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Cimav: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Cinvestav: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CIQA: Centro de Investigación en Química Aplicada, A.C.
Cofupro: Coordinadora Nacional de Fundaciones Produce, A.C.
Colef: El Colegio de la Frontera del Norte, A.C.
Colmex: El Colegio de México, A.C.
Colpos: Colegio de Posgraduados
Comexus: Comisión México-Estados Unidos para el Intercambio Educativo y Cultural
Comimsa: Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.
Conabio: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Conacyt: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Conafor: Comisión Nacional Forestal
Conagua: Comisión Nacional del Agua, Semarnat
Conanp: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Coqcyt: Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología
CPI: Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt

Ecosur: El Colegio de la Frontera Sur
ema: Entidad Mexicana de Acreditación
FINNOVA: Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-Conacyt
FMCN: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
FOINS CIAM: Fondo Institucional Conacyt para la Colaboración Interamericana de Materiales
FOINS NSF: Fondo Institucional Conacyt-National Science Foundation
FOMIX Estado: Fondo Mixto Conacyt-Gobierno del Estado
Fondey: Fondo de Emprendedores de Yucatán
Fondo PYME: Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Secretaría de Economía
FORDECYT: Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Conacyt
FOSEC Conavi: Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional Conacyt- Comisión Nacional de Vivienda
FOSEC Salud: Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social Conacyt-SSA/IMSS/ISSSTE
FOSEC Semarnat: Fondo Sectorial de Investigación Ambiental Conacyt- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
FOSEC Sener: Fondo Sectorial Conacyt- Secretaría de Energía
FOSEC SEP: Fondo Sectorial de Investigación para la Educación Conacyt-Secretaría de Educación Pública, para Investigación Básica
IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Inecol: Instituto de Ecología, A.C.
INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
ITConkal: Instituto Tecnológico de Conkal
PCTY: Parque Científico Tecnológico de Yucatán
PNPC: Programa Nacional de Posgrados de Calidad, Conacyt
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROINNOVA: Convocatoria de Proyectos de Investigación, de Desarrollo e Innovación Tecnológica (INNOVAPYME, INNOVATEC y PROINNOVA)
Sagarpa: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Seduma: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Yucatán
Sefoe: Secretaría de Fomento Económico de Yucatán
SE Yucatán: Secretaría de Educación de Yucatán
SFP: Secretaría de la Función Pública
SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público
Siidetey: Sistema de Investigación Innovación y Desarrollo Tecnológico de Yucatán
SNI: Sistema Nacional de Investigadores
SNICS: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, Sagarpa
Uach: Universidad Autónoma de Chapingo
UADY: Universidad Autónoma de Yucatán
UAG: Universidad Autónoma de Guadalajara
UAS: Universidad Autónoma de Sinaloa
UC: Universidad de Colima
UC-Mexus: University of California - Institute for Mexico and the United States
UCSC: Universidad de California Santa Cruz

UDG: Universidad de Guadalajara
UJAT: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
Unison: Universidad de Sonora
UPQRoo: Universidad Politécnica de Quintana Roo
US Forest Service: Servicio Forestal de los Estados Unidos
Uvicsur: Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento del Sureste, S.A. de C.V.

12. ANEXOS

CAR	ANEXO III. INDICADORES DE DESEMPEÑO 2008-2013
CAR	ANEXO V. INDICADORES DE MARCO LÓGICO 2008-2013
ANEXO 1.	DESGLOSE DE INDICADORES POR ÁREA
ANEXO 2.	PUBLICACIONES ARBITRADAS
ANEXO 3.	CAPITAL HUMANO, CON DOCTORADO, CON SNI, DOCENTES EN POSGRADO CICY Y PARTICIPACIÓN EN DIRECCIÓN DE TESIS
ANEXO 4.	ACCIONES DE ACERCAMIENTO DE LA CyT A LA SOCIEDAD
ANEXO 5.	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO
ANEXO 6.	PROYECTOS VIGENTES CON RECURSOS EXTERNOS; PROYECTOS APROBADOS EN FONDOS CONACYT; PROYECTOS CON POTENCIAL DE TRANSFERENCIA
ANEXO 7.	PROYECTOS AUTORIZADOS CON RECURSOS EXTERNOS QUE ESPERAN SU PRIMERA MINISTRACIÓN
ANEXO 8.	POSGRADOS EN EL PNPC
ANEXO 9.	TOTAL DE GRADUADOS
ANEXO 10.	EFICIENCIA TERMINAL
ANEXO 11.	PROYECTOS CICY EN EL PCTY
ANEXO 12.	RESUMEN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
ANEXO 13.	CASOS DE ÉXITO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)

CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS
ANEXO III. INDICADORES DE DESEMPEÑO 2008-2013

Eje	Indicador	Unidad de Medida	P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	Anexos	P 2013
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas /Total de publicaciones generadas por el Centro	66/76	80/155	106/133	85/158	129/216	92/160	116/157	100/165	140/203	2	110/170
			0.87	0.52	0.80	0.54	0.60	0.58	0.74	0.61	0.69		0.65
		Total de publicaciones arbitradas / Total de investigadores del Centro	66/72	70/74	106/74	75/78	129/72	80/82	116/74	85/85	140/80	2, 3	88/88
			0.92	0.95	1.43	0.96	1.79	0.98	1.57	1.00	1.75		1.00
		Capítulos de Libros / Total de investigadores del Centro	10/72	5/74	24/74	6/78	80/72	6/82	32/74	7/85	51/80	2, 3	8/88
			0.14	0.07	0.32	0.08	1.11	0.07	0.43	0.08	0.64		0.09
	Divulgación de Conocimiento	Número de acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T_1 / acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T_0	302/243	68/65	335/302	75/68	393/335	85/70	427/393	95/73	700/427	4	110/75
			1.24	1.05	1.11	1.10	1.17	1.21	1.09	1.30	1.64		1.47
	Excelencia de Investigadores	Personal Científico y Tecnológico con doctorado / Total de investigadores del Centro	72/72	74/74	81/74	78/78	83/72	82/82	83/74	85/85	91/80	3	88/88
			1.00	1.00	1.09	1.00	1.15	1.00	1.12	1.00	1.14		1.00
	Transferencia de Conocimiento	Número de patentes (y variedades vegetales) licenciadas, (desarrollos tecnológicos y) derechos de autor transferidos / Total de investigaciones realizadas por el Centro	0/45	3/129	9/77	5/130	3/108	6/140	8/113	8/150	8/118	5, 6	8/155
			0.00	0.02	0.12	0.04	0.03	0.04	0.07	0.05	0.07		0.05
Formación de Recursos Humanos	Generación de RH especializados	Personal de CyT que imparte cursos en los programas de posgrado del Centro / Total de investigadores del Centro	66/72	67/74	73/74	70/78	71/72	74/82	72/74	77/85	98/80	3	80/88
			0.92	0.91	0.99	0.90	0.99	0.90	0.97	0.91	1.23		0.91
Apoyo al desarrollo social económico regional	Transferencia social de conocimiento	Proyectos de transferencia de conocimiento / Total de proyectos desarrollados por el Centro	25/45	28/136	31/77	30/150	32/108	35/160	35/113	37/165	61/118	6	40/170
			0.56	0.21	0.40	0.20	0.30	0.22	0.31	0.22	0.52		0.24
Fortalecimiento de la Competitividad		Número de personal administrativo / Personal científico y tecnológico del Centro	30/206	32/209	32/217	33/213	33/217	35/215	55/223	38/220	53/228	3	40/225
			0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.25	0.17	0.23		0.18
	Índice de sostenibilidad económica	Monto de recursos autogenerados / Monto del presupuesto total	5,791/164,161	5,977/146,705	15,631/169,903	6,874/165,808	8,338/153,397	8,936/178,996	13.1/185.5	12,511/194,474	14,201/193,507		18,766/213,467
			0.04	0.04	0.09	0.04	0.05	0.05	0.07	0.06	0.07		0.09

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)

CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS
ANEXO V. INDICADORES DE MARCO LÓGICO 2008-2013

Eje	Indicador	Unidad de Medida	P-A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	Anexos	P 2013
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro	66/76	80/155	106/149	85/158	129/216	92/160	116/160	100/165	140/203	2	110/170
			0.87	0.52	0.71	0.54	0.60	0.58	0.73	0.61	0.69		0.65
	Excelencia de Investigadores	Número de investigadores en el SNI / Total de investigadores del Centro	61/72	68/74	69/74	69/78	68/72	71/82	68/74	75/85	70/80	3	78/88
			0.85	0.92	0.93	0.88	0.94	0.87	0.92	0.88	0.88		0.89
	Contribución a la solución de demandas regionales	Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales / Total de proyectos del Centro	37/45	72/136	49/77	80/150	76/108	95/160	71/113	100/165	85/118	6	110/170
			0.82	0.53	0.64	0.53	0.70	0.59	0.63	0.61	0.72		0.65
Formación de Recursos Humanos	Excelencia de los posgrados	Número de posgrados en el PNPC / Total de posgrados del Centro	5/5	5/5	5/5	5/6	5/5	6/6	6/6	6/6	8/8	8	6/6
			1.00	1.00	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
	Generación de RH especializados	Número de maestros y doctores graduados / Total de investigadores del Centro	46/72	39/74	29/74	45/78	42/72	50/82	73/74	55/85	73/80	9, 3	61/88
			0.64	0.53	0.39	0.58	0.58	0.61	0.99	0.65	0.91		0.69
	Eficiencia Terminal	Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte	24/28	26/30	46/62	32/38	89/104	34/40	172/195	37/43	219/309	10	41/43
			0.86	0.87	0.74	0.84	0.86	0.85	0.88	0.86	0.71		0.95
	Inserción en el mercado laboral	Alumnos graduados insertados en el mercado laboral / Alumnos graduados	12/36	31/36	29/30	36/42	36/42	38/44	60/74	38/47	59/72	9	40/51
			0.33	0.86	0.97	0.86	0.86	0.86	0.81	0.81	0.82		0.78
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	10/36	12/39	15/30	15/45	25/42	20/50	35/74	23/55	44/72	9	35/88
			0.28	0.31	0.50	0.33	0.60	0.40	0.47	0.42	0.61		0.40
Fortalecimiento de la Competitividad	Proyectos por investigador	Total de proyectos / Total de investigadores del Centro	45/72	136/74	77/74	150/78	108/72	160/82	113/74	165/85	118/80	6, 3	170/88
			0.63	1.84	1.04	1.92	1.50	1.95	1.53	1.94	1.48		1.93

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
ANEXO 1. DESGLOSE DE INDICADORES POR ÁREA
2012

	UBBMP	UBT	URN	UMAT	UCIA	UER	CD	CPG	CVI	DA	DG	TOTAL
Personal CyT	**36**	**42**	**45**	**27**	**15**	**11**	**0**	**29**	**18**	**5**	**0**	**228**
Investigadores	16	18	17	14	8	7						80
Ingenieros				1				9	8			18
Técnicos	20	24	28	12	7	4		20	10	5		130
Personal CyT con doctorado	**16**	**19**	**21**	**15**	**8**	**8**		**1**	**3**	**0**		**91**
Investigadores	16	18	17	14	8	8						81
Ingenieros				1					3			4
Técnicos		1	4					1				6
Investigadores en SNI	**16**	**16**	**15**	**12**	**4**	**7**		**0**	**0**	**0**		**70**
Candidatos		1	1	1	2	3						8
Nivel I	10	10	9	8	2	2						41
Nivel II	4	4	4	2		2						16
Nivel III	2	1	1	1								5
Ingenieros en SNI	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**		**0**	**2**	**0**		**2**
Candidatos									1			1
Nivel I									1			1
Técnicos en SNI	**8**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**		**0**	**0**	**0**		**12**
Candidatos	4	1		1								6
Nivel I	4		1	1								6
Proyectos con financiamiento externo	**16**	**26**	**24**	**19**	**5**	**12**		**1**	**4**	**1**	**10**	**118**
Publicaciones arbitradas	**37**	**37**	**68**	**39**	**10**	**7**		**1**	**4**	**0**		**203**
Artículos	21	20	46	35	9	4		1	4			140
Capítulos de libros	14	15	16	2	1	3						51
Libros	2	2	6	2								12
Patentes y variedades vegetales licenciadas, desarrollos tecnológicos y derechos de autor transferidos	**4**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**		**0**	**1**	**0**		**8**
Personal CyT que imparte cursos CICY	**16**	**20**	**16**	**21**	**8**	**10**		**4**	**3**	**0**		**98**
Investigadores	14	17	15	12	8	8						74
Ingenieros								2	2			4
Técnicos	2	3	1	9		2		2	1			20
Graduados en Maestrías CICY	**9**	**8**	**7**	**17**	**0**	**13**		**0**	**0**	**0**		**54**
Graduados en Doctorados CICY	**6**	**7**	**2**	**3**	**0**	**0**		**0**	**0**	**0**		**18**
Graduados Externos	**22**	**6**	**4**	**23**	**3**	**4**		**0**	**6**	**0**		**68**
Licenciatura	22	6	4	23	3	3			6			67
Maestría						1						1
Doctorado												0