1

RESUMEN EJECUTIVO

1. RESUMEN EJECUTIVO

1 DIAGNÓSTICO

El Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. fue fundado en Noviembre de 1979 como resultado de los esfuerzos para descentralizar la investigación científica en el país y promover la aplicación del conocimiento para resolver problemas regionales. A lo largo de éstos 32 años de actividades, el CICY se ha consolidado como una institución ampliamente reconocida por sus aportaciones a la ciencia, en particular a la Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, a la Biotecnología Vegetal, a la Ciencia de los Materiales y a la conservación de los recursos naturales. Más recientemente, a partir de 2004 se integró una nueva Unidad Académica denominada Centro para Estudios del Agua (CEA) que en 2010 cambió su nombre a Unidad de Ciencias del Agua (UCIA). Ubicada en Cancún, Quintana Roo, esta Unidad se dedica al estudio del recurso hídrico en la Península de Yucatán. Asimismo, a partir de enero del mismo año, se formó la Unidad en Energía Renovable (UER) dedicada al estudio de fuentes sostenibles de energía, en particular el Hidrógeno y la Bioenergía. En función de lo anterior, en la actualidad el CICY está conformado por seis unidades de investigación, cinco ubicadas en la ciudad de Mérida, Yucatán y una en la ciudad de Cancún, Quintana Roo.

En el presente Informe se da cuenta de los principales resultados obtenidos en el año 2011 en los tres programas sustantivos de la institución: Investigación, Docencia y Vinculación; así como del Programa de Administración.

Durante el 2011, los investigadores del CICY realizaron actividades en un total de 113 proyectos de investigación con financiamiento externo. Las fuentes de financiamiento para la investigación que se realiza en la institución se han agrupado de la siguiente manera: 1.- Fondo SEP-CONACYT (Ciencia Básica); 2.- Fondos Mixtos. 3.- Fondos Sectoriales. En particular, los investigadores del CICY han obtenido recursos de los Fondos Sectoriales de SAGARPA, SEMARNAT, CONAVI y SALUD; 4.- Fondo Institucional de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación; 5.- Fuentes Internacionales (Fundación Internacional de la Ciencia, Fondo Global para la Biomasa Sustentable, Fondo Mundial para los Commodities, CFC, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA), Sociedad Americana de Orquídeas); 6.- Coordinadora de Fundación Produce (COFUPRO, Fundación Produce Yucatán, Fundación Produce Quintana Roo); 7.- Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO); y 8.- Otras Fuentes: Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos; Programa CONACYT-UC MEXUS; Programa de apoyo a los investigadores Nivel 1 del S.N.I. del CONACYT; Programa de Cooperación Internacional del CONACYT; Programa del Colegio de Posgraduados del Subsistema Nacional de Recursos Genéticos; el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., la Secretaría de educación Pública de Yucatán; el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza; la empresa Casa Herradura, S.A. de C.V.; Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad; la Universidad de Guadalajara; Corporación Interamericana de Materiales; el Centro de Investigación en Química Aplicada; y el Fondo Institucional del CONACYT.

En cuanto al tipo de proyectos de investigación que se realizan en la institución, éstos se han clasificado de acuerdo con la naturaleza de sus objetivos en: 1.- Proyectos de Investigación Básica (Aquellos cuyos objetivos son fundamentalmente científicos para ampliar la frontera el conocimiento); 2.- Proyectos de Investigación Aplicada (Aquellos que persiguen objetivos científicos con resultados claramente aplicables a la solución de problemas específicos. En muchos casos, estos proyectos conllevan la participación de un usuario). 3.- Proyectos de desarrollo tecnológico (Aquellos que se enfocan al desarrollo de nuevas tecnologías o al mejoramiento de las existentes).

2 PROBLEMÁTICA RELEVANTE

Entre los principales problemas experimentados en 2011 y que han sido claramente identificados y reportados en el Informe del Primer semestre, como obstáculos significativos al desarrollo institucional, se pueden señalar los siguientes:

1. Infraestructura física con alto nivel de obsolescencia técnica y funcional. Al menos tres de los edificios centrales en los que se ubican laboratorios de investigación y/o plantas piloto, requieren de una modernización urgente. En efecto, los edificios que albergan a las Unidades de Biotecnología, Materiales y Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, requieren de reparaciones muy significativas para poder dar suficiencia a los espacios de trabajo de los investigadores de dichas áreas. En todos estos casos existe una densidad de usuarios muy por encima de lo aceptable desde el punto de vista de eficiencia en el trabajo y de seguridad. En el 2011 se presentaron incidentes muy preocupantes, como fueron el desprendimiento de pedazos de techo, rompimiento de pisos, goteras, y otros problemas similares en el edificio de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Esta situación se ha tornado muy grave pues se pone en riesgo la integridad física de los estudiantes, los técnicos y los investigadores de esta Unidad. Es urgente dar solución a este problema. De igual manera, los recursos no han sido suficientes para acondicionar las líneas conductoras de hidrógeno en el laboratorio de Energía Renovable, ni para subsanar las deficiencias en la Unidad de Biotecnología. Durante el mes de octubre se presentó la inundación del Laboratorio de Propagación Clonal que causó severos estragos y retrasó de manera muy significativa los avances en varios proyectos de investigación.
2. Insuficiente crecimiento en la plantilla académica. En los últimos cinco años, el crecimiento en el número de investigadores ha sido –en promedio- de uno por año, lo cual es insuficiente si se considera que la institución ha ampliado de manera muy significativa sus líneas de investigación así como sus compromisos en materia de formación de recursos humanos y vinculación. La matrícula de estudiantes se ha duplicado en tan solo 4 años y consideramos que con esto, la capacidad de recibir más estudiantes ha quedado prácticamente agotada. No obstante lo anterior, nuestra institución ha participado activamente en el Programa de 100 becas que CONACYT ha adjudicado al Instituto Interamericano de Agricultura (IICA) para recibir estudiantes de Centro y Suramérica y El Caribe, atendiendo la política del CONACYT.
3. Insuficiencia de estímulos y recompensas al personal científico y administrativo. El CICY es uno de los Centros Públicos del Sistema CONACYT con menor retribución económica a los investigadores y técnicos por desempeño académico. En el 2011, el máximo nivel de estímulos recibidos por un investigador altamente productivo fue de tan solo $ 4,931.90 mensuales antes de impuestos, aún y cuando su productividad fue muy elevada. Esta situación no solo significa una falta de estímulo económico al desempeño sobresaliente sino que representa una amenaza seria a la estabilidad de la planta académica ya que otras instituciones garantizan hasta el doble en el monto de percepciones por estímulos a la productividad. En el caso del personal administrativo, el problema es aún mayor debido a las bajas percepciones del personal y la imposibilidad de asignarles estímulos por desempeño.
4. También en 2011 se hizo evidente que la estructura organizacional es inadecuada para lograr que la institución se desempeñe en los ámbitos de la innovación y que aumente su impacto en los distintos ámbitos de la sociedad a los cuales puede contribuir. Para resolver esta situación, a fines del año se inició un proceso de Planeación Estratégica integral el cual generará un Plan estratégico y una propuesta de reestructuración que fundamentalmente consiste en la creación de cuatro coordinaciones: Investigación, Docencia, Vinculación, Gestión y Planeación.
5. Otro serio problema que enfrenta la institución es la densa y compleja normatividad que se refleja en una disminución muy significativa en los índices de eficiencia administrativa y 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 Centros Públicos de Investigación, 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.

Como parte del seguimiento al PMP, en el Informe de autoevaluación se incluyen los avances en el transcurso del 2011 a nivel de cada Unidad Académica, detallando los avances en el Programa de Posgrado y los esfuerzos por fortalecer los procesos de vinculación productiva e innovación de acuerdo con el marco normativo vigente.

3 CAPITAL HUMANO

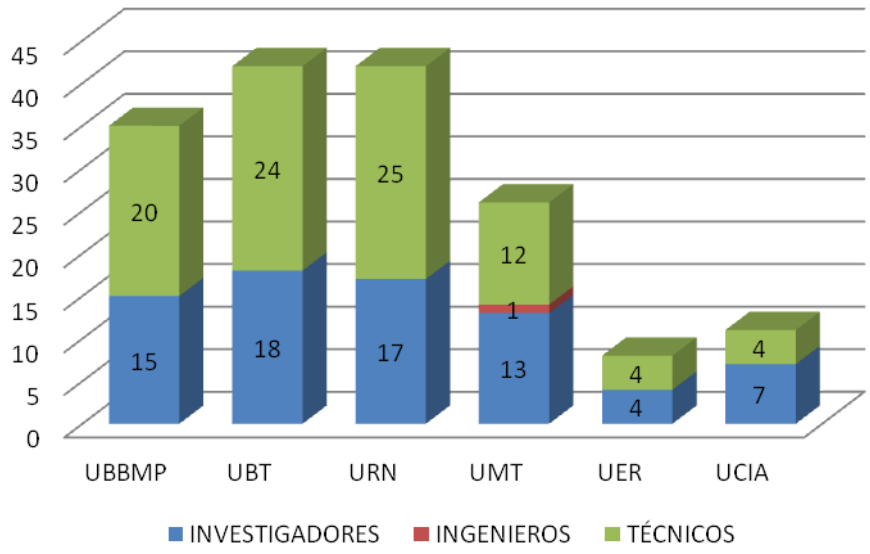
Durante el 2011, el capital humano del Centro estuvo integrado por 52 investigadores titulares, 22 investigadores asociados, 8 ingenieros titulares, 10 ingenieros asociados, 80 técnicos titulares, 34 técnicos asociados, 14 técnicos auxiliares; 55 personas en áreas administrativas y de apoyo y 9 mandos medios y superiores. Adicionalmente, el CICY contó con 17 personas contratadas por honorarios y 38 como personal eventual.

PERSONAL CICY 2011			
Personal Académico	**223**	Honorarios	**17**
Mandos Superiores	**1**	Eventual	**38**
Mandos Medios	**8**		
Personal Administrativo y de Apoyo	**55**		
Total de Plantilla	**287**	**Total**	**55**

CUADRO HISTÓRICO DEL PERSONAL CICY								
AÑO	INVESTIGADORES	INGENIEROS	TÉCNICOS	ADMINISTRATIVO Y DE APOYO	MANDOS MEDIOS	HONORARIOS	EVENTUALES	TOTAL
2007	68	17	110	56	10	30	12	303
2008	72	18	116	56	10	33	12	317
2009	74	18	125	56	9	20	26	328
2010	72	20	122	54	9	17	32	326
2011	74	18	128	55	9	17	38	339

UNIDADES ACADÉMICAS

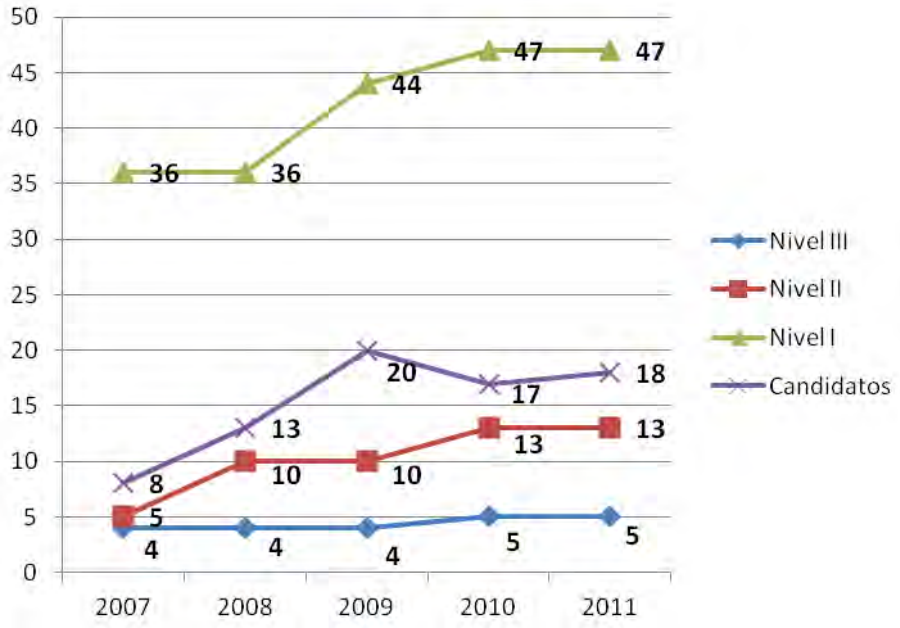
Personal Científico y Tecnológico.



El CICY cuenta con un total de 83 Miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (47 Nivel 1; 13 Nivel 2, 5 Nivel 3 y 18 candidatos). La membresía en el S.N.I. se ha venido incrementando año con año. A partir de enero de 2012 el CICY contará con dos nuevos investigadores nivel 2, promovidos en la convocatoria 2011. El 93% de los investigadores del Centro pertenecen al S.N.I. Es importante aclarar que catorce miembros del S.N.I. son personal en las categorías de "Técnico" o "Ingeniero".

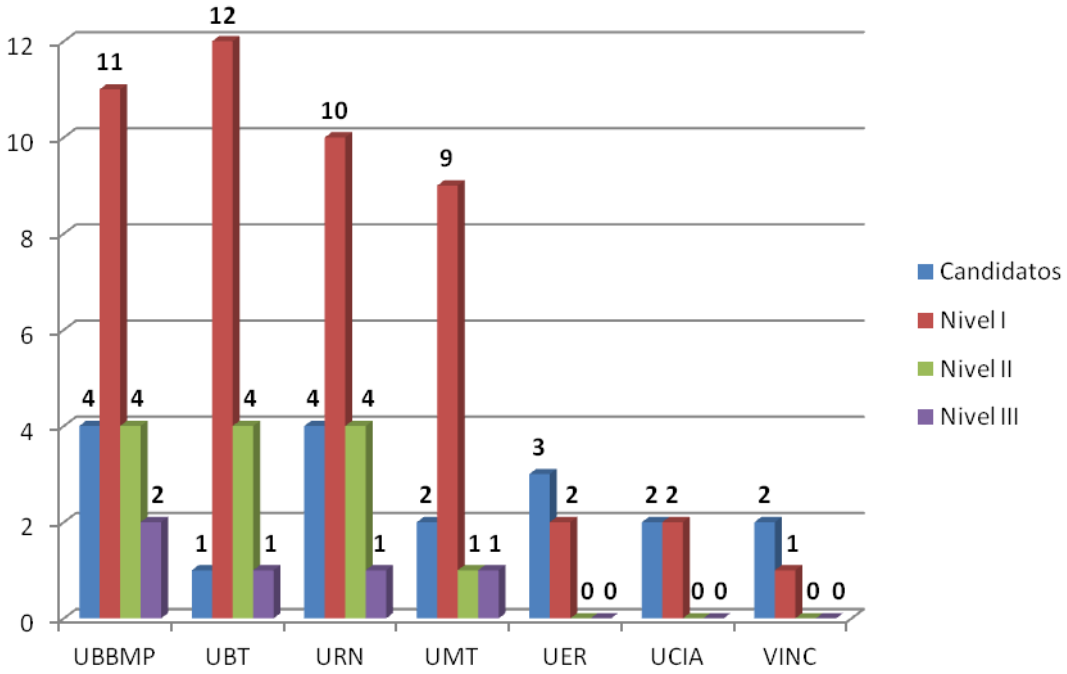
MEMBRESÍA EN EL S.N.I 2007-2011

PERSONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO.



MEMBRESÍA SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

PERSONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO POR UNIDAD ACADÉMICA



4 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN.

4.1 UNIDADES ACADÉMICAS.

El CICY cuenta con seis Unidades Académicas, cinco ubicadas en sus instalaciones en Mérida, Yucatán, y una en Cancún, Quintana Roo. Dentro de las labores sustantivas de las seis Unidades Académicas se encuentra el desarrollo de investigación científica básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos, la vinculación con el sector social y productivo y la difusión de los logros científicos y tecnológicos.

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

Especializada en el desarrollo de investigación básica para la generación de conocimiento y nuevas metodologías en los campos de la Genética Vegetal, Biología Celular, Biología Molecular, Bioquímica y Fisiología de plantas de interés agroindustrial o nativas de la península de Yucatán.

❖ UNIDAD BIOTECNOLOGÍA. (UBT)

Enfocada en la generación de conocimiento y desarrollos tecnológicos en el campo de la Biotecnología Vegetal, con el fin de ofrecer soluciones a problemas relevantes del sector agroindustrial, biofarmacéutico y de biocontrol contribuyendo al desarrollo sustentable de nuestro país.

❖ UNIDAD RECURSOS NATURALES. (URN)

Contribuye a la conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales y fitogenéticos de la Península de Yucatán y Mesoamérica a través del desarrollo investigación científica, la generación de tecnologías apropiadas, la difusión del conocimiento y la formación de recursos humanos.

❖ UNIDAD MATERIALES. (UMT)

Desarrolla proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en el área de materiales poliméricos, materiales para aplicaciones especiales y materiales con aplicaciones en sistemas de energía, para contribuir a la solución de problemas en el ámbito local, nacional e internacional.

❖ UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA. (UCIA)

Se especializa en el desarrollo de investigación científica para generar conocimiento en el campo de la hidrogeología y la calidad del agua tanto potable, como para uso agrícola e industrial en la Península de Yucatán, con la finalidad de contribuir al aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos hídricos, con énfasis en el agua subterránea, para determinar la vulnerabilidad y conservación de los mantos acuíferos.

❖ **UNIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE. (URN)**

Se especializa en el desarrollo de investigación científica para generar conocimiento en el campo de la hidrogeología y la calidad del agua tanto potable, como para uso agrícola e industrial en la Península de Yucatán, con la finalidad de contribuir al aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos hídricos, con énfasis en el agua subterránea, para determinar la vulnerabilidad y conservación de los mantos acuíferos.

4.2 PRODUCTOS CIENTÍFICOS

Durante el 2011, el personal del CICY publicó 116 artículos científicos en revistas arbitradas, 90 de estos fueron indizados, lo cual representa el 77% del total de los artículos publicados a nivel internacional. Además se publicaron 12 en revistas nacionales arbitradas; 5 libros nacionales y 2 libros internacionales; así como 12 capítulos en libros de circulación internacional y 19 capítulos de circulación nacional, entre otros productos. Es importante señalar que la producción científica tiene una naturaleza cíclica por lo que es importante considerar promedios de al menos tres años. En el caso del CICY el promedio de artículos arbitrados durante el periodo 2006-2008 fue de 62, mientras que en el periodo 2009-2011 se tuvo un incremento de cerca del 100%, alcanzándose un promedio de 120 artículos. Esto es particularmente relevante si se considera que en el periodo 2006-2011 la planta de investigadores únicamente se ha incrementado en seis investigadores.

PRODUCTOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS						
Artículos internacionales arbitrados	44	82	60	106	114	104
Artículos nacionales arbitrados	9	9	6	11	15	12
LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS						
Libros de Investigación Nacional	0	1	0	3	4	7
Libros de Investigación Internacional	2	2	0	0	3	2
Capítulos de libros internacionales	15	14	7	4	15	12
Capítulos de libros nacionales	2	7	3	7	65	19

MEMORIAS						
Memorias en extenso de congresos internacionales	40	56	29	16	33	47
Memorias en extenso de congresos nacionales	78	101	32	51	9	6
INFORMES TÉCNICOS						
Informes Técnicos	19	15	11	12	22	31
PATENTES						
Patentes otorgadas	0	1	0	1	2	0
Patentes presentadas / trámite	2	2	1	2	8	10
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA						

4.3 FINANCIAMIENTO

Durante el 2011, en el CICY se realizaron 113 proyectos financiados a través de recursos obtenidos en concurso incluyendo Convocatorias de Fondos Mixtos, la Convocatoria para el Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación del CONACYT, el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), el Fondo Sectorial SEP-CONACYT de apoyo a la Ciencia Básica, la Comisión Nacional de Biodiversidad, la Fundación Produce, la Fundación L´Oreal, el Fondo Global para la Biomasa Sustentable, el Instituto Max Planck, el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos y la Academia de Ciencias del Tercer Mundo. En 2011 ingresaron recursos por un total de $ 90.8 millones de pesos, lo que representa el doble de lo ingresado en 2010.

Entre los proyectos con mayor financiamiento destacan los siguientes:

1. Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal y forestal presente en el área maya (Convocatorias FOMIX-Yucatán 2009 y FORDECYT 2009).
2. Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE), (Convocatoria FORDECYT 2009).
3. Programa integral para el manejo del cultivo de plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basados en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas (FORDECYT 2009).
4. Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero (FORDECYT 2009).

5. Innovación Agro-biotecnológica y Ambiental para la Sustentabilidad del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (FOINS, 2011).
6. Fortalecimiento de la cadena de valor del chile habanero de la Península de Yucatán mediante el establecimiento de su sistema alimentario. (FORDECYT, 2011).

Además, a finales del 2011 se logró la aprobación del proyecto "Unidad Productora de Semillas y Laboratorio de Certificación" en el Fondo PYME de la Secretaría de Economía, después de dos años de trámites. Este proyecto fue asignado a la Secretaría de Desarrollo económico del Gobierno de Yucatán, quien ha expresado el interés por construirlo en los terrenos del CICY en el Parque Científico de Yucatán. Favor de referirse a la última sección de este documento donde se describen los avances en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, A.C.

Adicionalmente, en el transcurso del 2011 se sometieron dos proyectos a la Convocatoria para el Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación del CONACYT:

- Fortalecimiento de los Procesos Agroproductivos Mediante el Mejoramiento de Variedades Agrícolas y la Aplicación de Tecnologías Innovadoras para su Escalamiento, Certificación y Transferencia. (13 Millones para equipamiento)
- Fortalecimiento a la Infraestructura Científica y Tecnológica del CICY (3 Millones)

Los dos proyectos fueron aprobados y aunque a diciembre del 2011 aún no se recibían los recursos correspondientes, se nos ha asegurado que para el mes de marzo de 2012, dichos recursos llegarán a las arcas institucionales para su aplicación de acuerdo con los protocolos correspondiente.

5 PROGRAMA DE DOCENCIA.

5.1 POSGRADO.

El Posgrado del CICY cuenta con ocho Programas, siete de ellos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), cinco de estos Programas están en la Categoría de "Consolidados", uno (Maestría en Energía Renovable) en la Categoría de "En Desarrollo" y el Doctorado en Energía Renovable como "Posgrado de Nueva Creación":

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

Durante el 2011, todos los programas de posgrado del Centro fueron evaluados por el Programa Nacional de Posgrado. Los cinco programas registrados hasta antes de la convocatoria (Maestría y Doctorado en Ciencias, Ciencias Biológicas; Maestría y Doctorado en Ciencias, Materiales Poliméricos; Maestría en Ciencias, Energía Renovable) fueron aprobados para su permanencia en el PNPC. Además, se aprobaron dos nuevos programas de doctorado, el Doctorado Directo en Ciencias, Ciencias Biológicas y el Doctorado tradicional en Ciencias, Energía Renovable. Durante el 2012 se someterá para su evaluación la maestría en Ciencias, Ciencias del Agua, la cual inicia en febrero de 2012 con siete estudiantes, dos de ellos extranjeros, en su sede en la UCIA, en Cancún Quintana Roo.

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

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

MATRÍCULA EN POSGRADO CIENCIAS BIOLÓGICAS 2011					
Opción	**Maestría**	**Maestría nuevo ingreso**	**Doctorado**	**Doctorado nuevo ingreso**	**Total**
Recursos Naturales	8	10	18	2	**38**
Biotecnología	28	14	2	5	**70**
Bioquímica y Biología Molecular	17	7	24	1	**49**
Total	**53**	**31**	**6**	**8**	**157**

Durante el 2011, la matrícula del Programa en Ciencias Biológicas fue de 157, mientras que en el 2008 la matrícula fue de 126 estudiantes. Esto representa un aumento del 24% en la matrícula de estudiantes de Ciencias Biológicas.

En cuanto a la graduación de estudiantes, en el transcurso del 2011 se graduaron 33 estudiantes de maestría y 11 de doctorado, lo que representó un aumento del 83% con respecto al 2010. Así, el 2011 se convirtió en el año en el que se registró el mayor número de graduados en toda la historia del posgrado. El programa de Posgrado en Ciencias Biológicas incluye estudiantes de diferentes estados de la República, entre los que se encuentran Campeche, Chihuahua, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz, entre otros. Asimismo, cabe mencionar que los estudiantes internacionales provienen de Colombia, Ecuador, Perú, Egipto, India y Venezuela.

Hasta diciembre de 2011, en el Posgrado en Ciencias Biológicas se han graduado 97 estudiantes de doctorado y 125 estudiantes de maestría. De este total, 194 se han incorporado al mercado laboral o continúan estudios de Doctorado. En nuestra base de datos se tiene el registro de que 50 egresados pertenecen al S.N.I., en los que se incluyen dos nivel II.

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

MATRÍCULA MATERIALES POLIMÉRICOS 2011				
Maestría	**Maestría nuevo ingreso**	**Doctorado**	**Doctorado nuevo ingreso**	**Total**
32	2	20	1	**55**
32	**2**	**20**	**1**	**55**

La matrícula de este programa durante 2010 fue de 56 estudiantes, graduándose 4 estudiantes de doctorado y 3 de maestría. En el 2011 la matrícula fue de 55 estudiantes y se graduaron 5 estudiantes de maestría y 6 de doctorado.

Los programas de Maestría y Doctorado en Materiales Poliméricos se han ido consolidando desde su creación y a la fecha se han graduado en total 38 Maestros y 16 Doctores (siete de ellos son miembros del S.N.I.). De estos egresados, 48 se han incorporado al mercado laboral o continúan estudios de Doctorado.

5.1.3 POSGRADO: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ENERGÍA RENOVABLE.

MATRÍCULA ENERGÍA RENOVABLE 2011	
Maestría	**Total**
32	**32**

El Programa de Posgrado en Energía Renovable inició en Agosto de 2008 y a la fecha cuenta con 32 estudiantes de Maestría Y 7 de doctorado. La Maestría en Energía Renovable ha tenido una amplia demanda y en la primera generación participaron 30 estudiantes en el proceso de admisión, siendo admitidos 15 de ellos. En la segunda generación participaron 36 aspirantes y se admitieron 17, mientras que en la tercera generación participaron 15 aspirantes y se admitieron 9. Durante el 2011 se graduaron 15 estudiantes de la maestría en Energía Renovable.

5.2 ESTUDIANTES EXTERNOS

Durante el 2011, el Consejo de Asuntos de Estudiantes (CADE) responsable del seguimiento de alumnos externos atendió 590 estudiantes de los cuales 129 correspondieron a la categoría de entrenamiento; 78 a servicio social; 140 a prácticas profesionales y 173 a tesis de licenciatura. En cuanto a estudiantes de programas de posgrados externos, se atendieron 13 de maestría, 12 de doctorado y 8 estancias de investigación. En otro rubro, 27 estudiantes fueron recibidos en estancias de verano.

ALUMNOS EXTERNOS 2011

Unidad	Estancias de Verano	Entrenamiento	Servicio Social	Prácticas Profesionale	Tesis de Licenciatur	Maestría Externa	Doctorado Externo	Estancias de Investigación	Total
Biotecnología	5	24	8	16	24	1	3	6	87
Bioquímica y Biología Molecular	5	27	6	36	43	2	2	2	123
Recursos Naturales	4	16	19	5	29	2	3	7	85
Materiales	4	22	13	37	44	1	4	1	126
Energía Renovable	8	17	4	13	10	3	0	2	57
Ciencias del Agua	1	1	3	4	11	4	0	0	24
Vinculación	0	3	3	5	7	0	0	0	18
Apoyo Académico	0	1	13	11	4	0	0	0	29
Apoyo Administrativo	0	18	9	13	1	0	0	0	41
TOTAL	**27**	**129**	**78**	**140**	**173**	**13**	**12**	**18**	**590**

*Nota: En este cuadro se reflejan los estudiantes atendidos en el período reportado con cifras al 31 de diciembre 2011, (Incluye estudiantes en proceso, graduados y bajas), asimismo, es importante señalar que 45 de ellos cambiaron de una categoría a otra. Los estudiantes a nivel licenciatura realizan tesis de grado bajo la dirección del personal académico del Centro, aún cuando el título o grado lo obtienen en otras instituciones de Educación Superior.

Del total referido del cuadro anterior se graduaron 53 estudiantes de licenciatura, 5 de ellos con memoria de residencia profesional; además, se graduaron 2 de maestría externa y 1 de doctorado externo.

EDIFICIO DE DOCENCIA, SEGUNDA ETAPA.

Durante el 2011, el CICY concluyó la construcción de la segunda etapa del nuevo edificio de docencia con fondos de la Convocatoria 2010 para el "Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación CONACYT". El objetivo Estratégico del mismo fue proporcionar espacios adecuados para ofrecer cursos de posgrado utilizando las técnicas didácticas modernas apoyadas en la Red Global Mundial (World Wide Web) y con ello propiciar la mejora continua en el programa de docencia institucional, hasta alcanzar competencia internacional en el Padrón Nacional de Posgrados. Así, la construcción de este edificio ha venido a beneficiar a los alumnos de los diferentes programas de maestría y doctorado dado que el Centro carecía de espacios adecuados para ello. El edificio de docencia cuenta en total con 12 salones nuevos, dos áreas de cómputo con área para servidores, así como nuevas oficinas para el personal de Posgrado.

5.3 BIBLIOTECA.

La biblioteca forma parte de los servicios de apoyo académico del CICY y tiene como misión primordial satisfacer las necesidades de información de los usuarios del Centro, incorporando para ello, acervos suficientes y actualizados de acuerdo a las áreas de investigación así como servir de apoyo a las labores de formación de recursos humanos que se llevan a cabo en la Institución, integrando servicios de información eficientes, suficientes y oportunos, apoyados en tecnologías de cómputo y telecomunicaciones con acciones estratégicas que permiten ofrecer servicios bibliotecarios acordes a los requerimientos actuales y obtener recursos de información asegurando el uso eficiente de los recursos:

- **Servicios especializados:** Búsqueda y obtención de documentos, alertas de información, asesorías, cursos de desarrollo de habilidades en el manejo y uso de la información.
- **Convenios:** Con la finalidad de obtener recursos propios se han ofrecido servicios de búsquedas de información, análisis de citas, obtención de documentos y cursos a instituciones afines, derivado de que nuestros servicios tienen un impacto en el ámbito bibliotecario tanto por la competencia del personal como de la calidad en la respuesta de los servicios, a la fecha ofrecemos servicios a la Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Juárez Autonóma de Tabasco, CIATEJ-Campus sureste, Instituto Tecnológico de Mérida, entre las más relevantes.
- **Redes:** Actualmente la biblioteca forma parte de cuatro redes: Consejo Asesor de Recursos de información de los CPI's del CONACYT, Red de Bibliotecas de la Región Sur-Sureste de la ANUIES, Consejo Universitario de Desarrollo Informático y Red Mexicana de Bibliotecas Agropecuarias.
- **Consorcios:** El CICY forma parte de 5 consorcios:
    - CARI: Compras conjuntas de REVISTAS, CIBERCIENCIA aportación para participar en consorcio de bases de datos, revistas, libros, etc.
    - REBIS ANUIES: Compras en Consorcio de revistas, bases de datos, libros
    - CUDI: Consorcio de bases de datos financiadas por CONACYT
    - REMBA: Consorcio de bases de datos y revistas financiado por CONACYT
    - CONSORCIO NACIONAL.- derivado de la experiencia que se ha tenido en el consorcio de ANUIES, el CONACYT estableció el Consorcio Nacional de Bibliotecas, que entrará en vigor en enero de 2011.

6 PROGRAMA DE VINCULACIÓN

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

En cuanto a proyectos de vinculación con el sector productivo y social, a diferencia del 2008, durante el 2011 se realizaron 35 proyectos (7 más que el año anterior) con potencial de transferencia al Sector Productivo y Social. A continuación se enlistan dichos proyectos:

1. Plataforma de selección de Agave: una iniciativa de investigación para incrementar la productividad de las plantaciones de Agave Tequilana de *Brown-Froman*. (UBT)
2. Producción de material vegetativo del ecotipo Alto Pacífico 2 MXPT tolerante al amarillamiento (URN).
3. Aislamiento y evaluación *in vitro* de metabolitos de plantas nativas de Yucatán con actividad antiprotozoaria (UBT).
4. Adiciones al estudio de hongos microscópicos tropicales con potencial biotecnológico en farmacia y agricultura (UBT).
5. Creación del laboratorio de Energía Renovable del Sureste - LENERSE (UER).
6. Mejoramiento de la sustentabilidad de la cadena *jatropha*-biodiesel en la Península de Yucatán (UER).
7. Desarrollo de una vivienda ecológica autosustentable (UMAT).
8. Materiales compuestos laminados bajo efectos mecánicos e higrotérmicos. Modelos, simulación y análisis (UMAT).
9. Estrategias de aprovechamiento integral del cocotero (UBT).
10. Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal y forestal presente en el área maya (URN).
11. Determinación de la Incidencia de la Meleira en el Estado de Yucatán (GeMBIO).
12. Estrategias de manejo, prevención y epidemiología de la enfermedad conocida como el “lloroso” de la papaya (GeMBIO).
13. Transferencia de tecnología para el manejo y control de la antracnosis (*Colletotrichum* sp.) en campo y poscosecha (GeMBIO).
14. Determinación del agente causal y métodos de control de la rajadura de la guía de la sandía (GeMBIO).
15. Programa Integral para el cultivo de plátano utilizando herramientas biotecnológicas y buenas prácticas para la inocuidad (UBT).
16. Transferencia de tecnología en manejo poscosecha en papaya (UBT).
17. Estudio sobre los mecanismos de defensa de cocotero a fitoplasmas del amarillamiento letal (UBT).
18. Evaluación de compuestos obtenidos de la flora nativa de la Región Sur-Sureste de México con potencial actividad antiviral contra el virus de influenza AH1N1 (UBT).
19. Evaluación de la actividad antituberculosa de derivados semisintéticos de azorellanos y mulinanos(UBT).
20. Producción de plantas sobresalientes de esparrago por cultivo de tejidos (UBT).
21. Producción sustentable de cocotero a través de la micro propagación (UBT).
22. Análisis comparativo a gran escala del transcriptoma de accesiones de *musa acuminata* de diferentes niveles de resistencia a la enfermedad de sigatoka negra, usando tecnología de secuenciación (UBT).

23. Mejoramiento genético y producción de planta de cocotero Alto Pacifico 2 tolerante al amarillamiento letal con alta productividad para el estado de Michoacán (fase 3). Establecimiento de viveros y producción de planta de elite (URN).
24. Bases biológicas para el manejo, propagación y conservación del orégano de monte (*lippia graveolens*): una especie de importancia económica en Yucatán (URN)
25. Recolección y estudio de la diversidad genética de frijol lima (*phaseolus lunatus*) en peligro de extinción en la península de Yucatán (URN).
26. Desarrollo de tecnologías alternas para el endulzamiento del gas amargo y conversión de los gases resultantes en productos de alto valor agregado (UMAT).
27. Sistema de membranas para aprovechamiento y uso racional de agua en Yucatán (UMAT).
28. Producción de energía renovable a partir de residuos orgánicos agrícolas (UER).
29. Propuesta de creación de una reserva hidrológica para el norte del estado de Yucatán (UCIA).
30. Desarrollo de un modelo predictivo para el manejo de plagas y enfermedades de la papaya maradol (GeMBIO).
31. Innovación agrobiotecnológica y ambiental para la sustentabilidad del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (Dirección General).
32. Caracterización de genes HSF de *carica papaya* var. maradol en respuesta a altas temperaturas (UBT).
33. Identificación y uso de fitoalexinas presentes en la hoja de banano (*musa acuminata*) para el control del agente causal de la sigatoka negra (UBT).
34. Planeación sustentable del uso del suelo para maximizar las actividades productivas y conservar la diversidad de plantas, aves e insectos en una selva mediana subcaducifolia (URN).
35. Estrategia estatal sobre la Biodiversidad en Yucatán (URN).

6.2 LABORATORIOS DE SERVICIOS.

6.2.1 METROLOGÍA.

El CICY cuenta con Áreas como el Laboratorio de Metrología, que ofrece servicios en aspectos teóricos y prácticos relacionados con cualquier tipo de medición y cuenta con las magnitudes de Flujo, Masa, Óptica, Presión, Temperatura y Volumen acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación. Durante el 2011, el Laboratorio generó ingresos por aproximadamente 2.7 millones de pesos derivados de la atención a más de 135 empresas. Esto representa un crecimiento del 26% en relación al año anterior.

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

Asimismo, el CICY cuenta con el Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología (GEMBIO), único de su tipo en la región Sur-sureste de México forma parte de la red nacional de Laboratorios Fitosanitarios Aprobados por SAGARPA y acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, cuya labor consiste en la detección y el diagnóstico de fitopatógenos, asesorías fitosanitarias, proyectos de investigación bajo demanda, desarrollo de nuevos protocolos y el diagnóstico de enfermedades y plagas en plantas que tengan alto impacto económico.

Durante el 2011, GEMBIO generó 1.2 millones de pesos de servicios especializados, asesorías y consultorías y proyectos relacionados con el manejo de plagas. Esto representa un incremento de casi el 30% en relación al año anterior.

6.3 COMITÉ DE INNOVACIÓN

A partir de 2008 se instalaron en el CICY los Comités de Innovación. Estos Comités (Biotecnología, Materiales, 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
d) Asesorar a la Dirección General en todo lo relacionado con la innovación.

Así, durante el 2011 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. Durante el 2011 y como producto del trabajo de los Comités, se presentaron tres nuevas solicitudes de patente, mismas que se describen en un apartado posterior.

Asimismo y gracias a la visita de expertos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (MPI) en las áreas de interés del CICY, se llevaron a cabo tres talleres dirigidos a investigadores, técnicos y estudiantes que realizan investigaciones con potencial de transferencia tecnológica. Se estima continuar con estos cursos y talleres de manera sistemática, logrando con ello la actualización y/o profesionalización del personal científico y tecnológico del Centro en los temas relativos al registro y protección de la propiedad intelectual.

Actualmente se encuentran en trámite nueve patentes:

1. “Sistema electrostático de impregnación de fibras continuas para producir materiales compuestos termoplásticos laminados”. Sometida el 26 de octubre de 2009 (MX/a/2009/011587)
2. “Biorreactor y método para el cultivo in vitro de material biológico por inmersión temporal”. Sometida en agosto del 2009. (MX/a/2009/008319)
3. “Tablero aglomerado termoacústico" 14 de julio del 2000. (PA/a/2000/006917)
4. Método para la detección del fitoplasma causante del amarillamiento letal en plantas, basado en la PCR". Sometida en diciembre del 2010. (MX/a/2010/013507)
5. Micropropagación de palmas y medios de cultivo. Sometida en diciembre del 2010. (MX/a/2010/013621).
6. Método para la detección del hongo fitopatógeno *Colletotrichum capsici* en base a reacción de la polimerasa en cadena. Sometida en noviembre 2010. (MX/a/2010/012061)
7. Composición farmacéutica que comprende un extracto estandarizado de *Lonchocarpus punctatus* como control natural larvicida e inhibidor de la eclosión de larvas de garrapata *Rhipicephalus (Boophilus)* microplus susceptibles y resistentes a organofosforados, piretroides y amidinas. Sometida el 6 diciembre de 2011. (MX/E/2011/087865).
8. Fosa séptica con celda de combustible microbiana para la generación de electricidad y tratamiento de agua residual. Sometida el 9 de diciembre del 2011. (MX/E/2011/088981).
9. Secuencia parcial y método de diagnóstico por RT-PCR del virus de la meleira de la papaya. Sometida el 16 de diciembre del 2011. MX/a/2012/000081.

Por otra parte, se cuenta con dos patentes vigentes y con posibilidades de licenciamiento:

1. Sistema para el cultivo in vitro de material biológico por inmersión temporal”. Patente PA/a/2004/003837.
2. Proceso para la fabricación de una bebida alcohólica a partir del henequén (Agave furcroydes). Patente 231037

6.4 REGISTRO DE VARIEDADES VEGETALES.

A partir de 2008, se ha dado una alta prioridad al Registro de variedades vegetales para la obtención del Título de Obtentor de las mismas. En 2009 y 2010 se iniciaron los trámites para proceder al Registro de ocho variedades de chile habanero desarrolladas en la institución a lo largo de 10 años y que cumplen con las características requeridas por el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) en cuanto a distinción, homogeneidad y estabilidad. Durante el 2011 se sembró la superficie requerida por este organismo federal para poder constatar las características de las variedades que ya están protegidas por el CICY bajo condiciones de cultivo comercial.

Asimismo, en el 2011 se procedió con la integración de dos nuevas solicitudes de registro de obtentor de variedades de papaya que fueron desarrolladas en la institución a lo largo de muchos años de trabajo e investigación. Se trata de variedades que tienen las mismas características de firmeza y sabor que la variedad Maradol que es la más popular en Yucatán y en buena parte del país, pero que son más dulces, más pequeñas y tienen mejor aceptación en los mercados europeo y japonés. Una de las variedades tiene pulpa amarilla y la otra pulpa roja. Adicionalmente, la de pulpa roja tiene un contenido equivalente de licopeno a la Maradol, pero mayor contenido de carotenoides.

6.5 PROYECTOS EN EL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE YUCATÁN (PACYT)

Es importante destacar también que el CICY tiene seis proyectos activos en el PACYT que se describen brevemente a continuación:

1.- Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal y forestal presente en el área maya.

Este proyecto pretende vincular el conocimiento que se ha generado sobre la riqueza biológica de la Península de Yucatán al conocimiento de los sistemas productivos tradicionales del área maya, aplicar los principios agroecológicos en la búsqueda de alternativas de producción sustentables y contribuir a la recuperación de la biodiversidad en buena parte de los ecosistemas de la región degradados por las prácticas inmoderadas, generadas por las actividades productivas convencionales y de gran impacto.

Mediante el establecimiento de un banco de germoplasma de especies de importancia agroecológica, medicinal y forestal será posible desarrollar actividades de aprovechamiento, manejo y conservación in situ y ex situ de plantas silvestres y domesticadas y, con ello, contribuir al rescate de una gran parte de la diversidad biológica actualmente en peligro de desaparecer debido a la erosión genética, la degradación de los ecosistemas, la deforestación de las selvas y al abandono de las prácticas tradicionales de producción. Asimismo, permitirá incrementar los conocimientos y las capacidades del CICY y otras instituciones de la región, para responder a las necesidades productivas del sector rural cada día más expuesto y vulnerable a la ocurrencia de fenómenos sociales y ambientales, impulsar las iniciativas de reconversión y diversificación productiva en áreas degradadas de interés para los Gobiernos Federal y Estatales y recuperar conocimientos ancestrales y recursos biológicos que están en peligro de desaparecer.

Para apoyar la conservación in situ se trabajará directamente con productores de diversas comunidades de la región partiendo del conocimiento tradicional del milpero y sus semillas a fin de trabajar de forma participativa en esquemas de mejoramiento que permitan incrementar el valor de las variedades locales y promover su conservación a través de la generación de rendimientos.

El proyecto tiene como objetivo general estructurar e implementar un programa de manejo integral del germoplasma de diversas especies útiles de la región mediante la conservación ex situ e in situ y el mejoramiento genético participativo con base en comunidades rurales. Para ello, además de desarrollar el Banco de Germoplasma ex situ (que incluye un Banco de Semillas y una serie de colecciones de plantas vivas) se plantea una serie de subproyectos a nivel regional que abordan algunas especies prioritarias para los grupos campesinos locales como son el Maíz, los íbes, las plantas medicinales y las especies del solar.

El financiamiento para este proyecto se obtuvo de tres fuentes: a) Proyecto Estratégico del Fondo Mixto CONACYT-Yucatán en 2008: 12.4 millones; b) Proyecto de investigación en el FOMIX-Yucatán CONACYT (2009): 12.2 millones; y c) FORDECYT 2009: 17.8 millones. Es decir, se cuenta con 42.5 millones de pesos para la construcción y equipamiento del Banco de Germoplasma.

La construcción del Banco de Germoplasma inició hacia finales del 2011 y se planea concluir la obra en el 2012

2.- Laboratorio de Energía Renovable del Sureste (LENERSE):

Este proyecto busca fomentar e impulsar de manera integral el desarrollo de la energía renovable mediante investigación científica, desarrollo de tecnologías pertinentes que contribuyan a la sustentabilidad ambiental, la formación de recursos humanos y la vinculación con el sector empresarial. En este proyecto colaboran ocho instituciones de 4 estados de la región sureste del país (Yucatán, Campeche, Tabasco y Quintana Roo) integrando más de 40 investigadores en los temas de energía solar, eólica, y tecnología del hidrógeno. En el caso de Yucatán participan el CICY como Coordinador del Proyecto, CINVESTAV Mérida y la Facultad de

Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. El proyecto se aprobó en la Convocatoria FORDECYT 2009 por un monto de 33 millones de pesos. En el proyecto se cuenta con 5 millones de pesos para la construcción de una oficina de Transferencia Tecnológica y Negocios que también albergará a la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento del Sureste, S.A. de C.V., entidad que fue constituida en diciembre del 2011 y en la cual participan el CICY y el INECOL.

La construcción de LENERSE inició a fines del 2011 y se piensa concluir hacia el tercer trimestre del 2012.

3.- Unidad Productora y Certificadora de Semillas del Sureste.

Este proyecto nace de la coyuntura que se genera con el registro ante el SNICS de ocho variedades de chile habanero de la Península de Yucatán. Parte del hecho que 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 y 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 para el desarrollo del proyecto radica en el hecho de 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.

El CICY inició los trámites para la obtención de financiamiento para este importante proyecto que fortalecerá la cadena agroalimentaria de este producto en el 2009. Finalmente, a finales del año 2011, la Secretaría de Fomento Económico del Gobierno del estado de Yucatán obtuvo un financiamiento del Fondo para el apoyo de la Pequeña y Mediana Empresa (FONDO PYME) de la Secretaría de Economía para su desarrollo. Este financiamiento fue de 22.6 millones de pesos y se canalizó a través de la Secretaría de Fomento Económico del Gobierno de Yucatán EXCLUSIVAMENTE para la construcción de la Unidad. Aún con este financiamiento, era necesario obtener recursos para el equipamiento, el establecimiento de la red de invernaderos y los gastos de operación. Esto se logró a finales del 2011 a través del proyecto FORDECYT denominado "Fortalecimiento de la Cadena de la Cadena de Valor del Chile Habanero de la Península de Yucatán mediante el Establecimiento de su Sistema Alimentario". A este proyecto se asignó un financiamiento de 25 millones de pesos.

4.- Jardín Botánico de Plantas Ornamentales y de Importancia Económica.

Este proyecto nace de la importancia de promover la conservación de las especies nativas y fortalecer el Programa de Educación Ambiental que el CICY ha mantenido a lo largo de muchos años. Así, en este Jardín se tendrán ejemplares representativos de unas 500 especies ornamentales, medicinales y de importancia económica. También se representará la vegetación original del área que corresponde a la transición de la selva baja caducifolia. El eje conceptual paisajístico de Jardín será la "serpiente verde" acompañada de los "días-dioses" y de la "Rueda del Tiempo" mayas. Se pretende tener este Jardín en una superficie de casi 8 hectáreas que fueron donadas al patrimonio del CICY desde la creación del Parque en 2008. Hasta ahora se tiene un avance importante en el proyecto y los recursos han provenido del CONACYT (Proyecto estratégico 2008) por un monto de 1.2 millones de pesos y la SEP de Yucatán que aportó 500 mil pesos.

5.- Edificio de la Unidad de Energía Renovable.

La Unidad de Energía Renovable fue formalmente creada en enero del 2010 y ha tenido un dinamismo sobresaliente. Su Programa de Maestría ha sido muy exitoso y ya se inició el Programa de Doctorado. Sin embargo, los investigadores adscritos a esta Unidad requieren de espacios adecuados para el desarrollo de sus actividades de investigación. Además, la cercanía de LENERSE ofrece la oportunidad de que se integren las actividades de transferencia tecnológica en un espacio compartido. Por lo tanto, en el 2011 se planteó al FOMIX Yucatán, un proyecto en dos etapas para construir el edificio que albergue a la Unidad de Energía Renovable en el Parque. De estas gestiones se obtuvieron los primeros 4 millones de pesos para iniciar la primera etapa en los primeros meses del 2012.

6.- Unidad Agrobiotecnológica y de Servicios Ambientales.

Este proyecto se concibió tomando en cuenta la clara tendencia a incrementar la superficie cultivada bajo invernaderos en la Península de Yucatán, así como la necesidad de orientar a las comunidades y empresas acerca la importancia de la sustentabilidad ambiental y como derivar beneficios económicos a través de diseños ecológicamente equilibrados. Por lo anterior, en este proyecto, se planteó el establecimiento de dos Unidades: La Unidad Agrobiotecnológica y la Unidad de Servicios Ambientales, ambas con un claro impacto sobre procesos de innovación en Yucatán y en temas de alta prioridad para la región sureste.

Unidad Agrobiotecnológica: Una de las metas más importantes del CICY es generar conocimiento pertinente sobre la regulación de los factores que conduzcan al mejoramiento de la productividad en modelos agrícolas de importancia para el Sureste del País. En la actualidad, el conocimiento generado por el CICY a lo largo de 30 años, en cuanto a los parámetros de producción y a la generación de variedades mejoradas se encuentra en una etapa madura, pero que requiere de un proceso de investigación a nivel piloto, antes de su liberación hacia los sectores demandantes. Esta etapa intermedia es requerida no solamente por cuestiones de escalamiento sino principalmente porque se debe desarrollar bajo condiciones de producción en campo. Para cubrir estas condicionantes, el CICY requiere instalaciones que permitan la implementación de desarrollos experimentales que impacten directamente en dos necesidades estratégicas del sector productivo agropecuario: 1. La urgente necesidad de contar con variedades agrícolas mejoradas y, 2. La transferencia de modelos tecnológicos que permita hacer más eficiente la aplicación de los recursos e incrementar los niveles de producción, bajo las condiciones de producción actuales. A este respecto, la infraestructura considerada para la Unidad Agrobiotecnológica en este proyecto es estratégica pues permitirá atender estas dos necesidades.

En el CICY hemos desarrollado proyectos para evaluar el mejor uso de nutrimentos, de la irrigación y de modelos para el control de patógenos, cuya meta final es mejorar la producción y la productividad. Estas evaluaciones se han conducido eficientemente en el laboratorio pero deben evaluarse en condiciones de producción en suelo, lo cual implica un control estricto de diferentes variables, que solo puede lograrse en plantas “piloto”. El incremento de cultivos en instalaciones tecnificadas es una realidad en nuestro país, los invernaderos con diferentes niveles de tecnificación permitirán ofrecer a estos productores los protocolos para incrementar la producción por hectárea, algo que hasta ahora no ha sucedido.

Con relación a la liberación de variedades mejoradas, el requerimiento es diferente, pues el CICY tiene la obligación de transferir estas variedades de manera sostenida, manteniendo homogénea su calidad. Esto es, los invernaderos de producción se ocuparán para producir semilla básica, que es la base para la generación de semilla certificada. Lo anterior solo puede conseguirse salvaguardando la integridad genética de cada una de estas variedades, para lo cual se requieren instalaciones especiales que garanticen el aislamiento del entorno, tanto para reducir la polinización cruzada, como para eliminar la presencia de agentes patogénicos.

Unidad de Servicios Ambientales del CICY: El cambio climático y su potencial impacto han generado una necesidad apremiante en la sociedad de atender temas diversos como son la llamada 'huella de carbono', impactos a la biodiversidad y el desarrollo de tecnología limpia. Lo anterior involucra proyectos que requieren de un enfoque integral en el estudio del cambio climático, aspectos de mitigación y adaptación y abordando temas transversales, como son la educación y políticas públicas. La Unidad de Servicios Ambientales del CICY, la cual se establecerá en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, ofrecerá investigación y servicios a las empresas en los temas mencionados, a través de colaboraciones inter e intra institucionales. Específicamente se trabajará en cinco subtemas: 1. El desarrollo de escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero y de cambio climático, tema en el cual se tienen avances importantes; 2. Determinación de impactos ambientales a la ecología, la biodiversidad, el nivel del mar, y los sistemas terrestres de agua dulce, esencial para el abastecimiento de la población. 3. Desarrollo e innovación de tecnologías neutrales en la generación de bióxido de carbono, específicamente materiales y tecnologías que permitan reducir el impacto ambiental, incluyendo el desarrollo de materiales biodegradables o reciclados, y sistemas de energía renovable. 4. Certificación ante la EMA como validador/verificador de gases de efecto invernadero (GEI), lo cual permitirá a las instituciones que

se establezcan en el Parque, así como al sector empresarial, determinar la huella de carbono de sus productos o procesos, garantizando su competitividad en un mercado cada vez más orientado a favorecer los productos con sello “verde”, y 5. El desarrollo de propuestas de educación y políticas públicas, basándose en los temas anteriores.

Para el financiamiento de este proyecto se obtuvieron 14.6 millones de pesos a través del Fondo Institucional del CONACYT. El proyecto arrancó formalmente en junio 2011 cuando llegó la primera ministración y la etapa más importante de su desarrollo será en 2012.

6.6 PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AVANZADA (UNIVERSIDAD DE ARIZONA)

Durante el 2011 se continuó con el Programa de Transferencia de Tecnología Avanzada auspiciado por el CONACYT y consistente en recibir a profesores de la UA en el CICY, quienes imparten un Taller sobre Innovación y Desarrollo de Negocios basados en conocimiento científico. En nuestro caso, la experiencia ha sido fundamental para estructurar el proyecto de la UVTCS y generar una cultura en pro de la innovación. Además, los planes de negocio generados han servido como base para la promoción de proyecto ante la iniciativa privada. Durante el mes de junio se llevó a cabo el Taller y se generaron seis Planes de Negocio basados en tecnologías desarrolladas en la institución:

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

6.7 PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA (PEC)

Durante el año de 2011 se impartieron un total de 46 cursos de Educación Continua y 4 diplomados en las áreas de, Metrología, Instrumentación, GEMBIO, y otro de la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, con una afluencia de 347 alumnos, impartidos por personal de todas las áreas sustantivas de la Institución. Estos cursos conforman la estructura del Programa de Educación Continua (PEC), destinado a contribuir a la formación, actualización y capacitación del personal científico y tecnológico de otras instituciones, empresas y público en general, y que cada vez se muestra como un medio eficaz y pertinente para contrarrestar la obsolescencia profesional y laboral en un contexto mundial de globalización y rápidos cambios científico-tecnológicos. Este Programa generó recursos por 1.1 millones de pesos.

6.8 CONVENIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Durante el 2011 se continuó con la firma de convenios nacionales e internacionales con Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación y Empresas, con diferentes objetivos entre los que resaltan la colaboración en proyectos de investigación básica, investigación aplicada, acciones de intercambio académico, movilidad de estudiantes, cursos de posgrado compartidos, capacitación del personal, intercambio de material vegetal y de literatura científica. Además el CICY mantuvo vigentes un total de 109 convenios con instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación y Empresas (95 nacionales y 14 internacionales). Estos convenios han permitido a la Institución establecer colaboraciones muy estrechas en el ámbito académico y empresarial, lo que fortalece nuestras actividades sustantivas.

7 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

Adicionalmente a las actividades relacionadas con la administración de los recursos financieros, humanos y de los bienes materiales, durante el 2011 el ejercicio presupuestal se realizó en apego a las disposiciones vigentes y de los diferentes convenios con los que se obtuvieron recursos para el desarrollo de la investigación, la formación de recursos humanos y la vinculación.

También se continuaron los trabajos de consolidación del Sistema Integral de Administración Net-Multix, los cuales fueron necesarios como parte del primer año de su operación. De igual manera, se cumplió con los acuerdos del Consejo Nacional de Armonización Contable y las disposiciones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para la incorporación del nuevo Catálogo de Cuentas y el Clasificador por Objeto del Gasto para la Administración Pública Federal, los cuales ya se están operando en el Sistema de Integral de Administración del CICY.

8 INDICADORES DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS

8.1 INDICADORES PEF, CAR Y ESPECÍFICOS

En el eje “Generación de Conocimiento”, del Convenio de Administración por Resultados (CAR) los tres Indicadores de este rubro fueron alcanzados y superados. La institución había comprometido 92 publicaciones arbitradas de un total de 160 publicaciones y generó 116, lo que representa un 26% más de publicaciones arbitradas que las comprometidas. En términos del porcentaje del total de publicaciones, el índice fue de 0.72 contra 0.60 comprometido. Más relevante aún es el incremento en la productividad per cápita que fue de 1.56 publicaciones arbitradas por investigador, lo cual refleja un esfuerzo sostenido por incrementar la productividad durante el año que se reporta. Además, si se consideran los libros publicados y los capítulos de libro, el promedio se eleva a 2.10 publicaciones/investigador. Del total de publicaciones internacionales arbitradas, el 86% fueron indizadas, mientras que de las publicaciones nacionales arbitradas, el 50% fue indizada. La calidad de las publicaciones –medida a través del Factor de Impacto Promedio- de todas las publicaciones realizadas en el CICY fue de 1.87 y la naturaleza de las revistas en las que se publica, es comparable con estándares internacionales. En lo que se refiere a la publicación de Capítulos de Libro, el 2011 fue un año extraordinario. Se habían programado seis capítulos de libro y el total publicado fue de 31, 12 de ellos internacionales, lo que representa un aumento muy significativo en este rubro. Consecuentemente, el Indicador fue superado en varios órdenes de magnitud.

El indicador de “Divulgación del Conocimiento” también fue superado ampliamente en términos absolutos al desarrollar 544 acciones de acercamiento a la sociedad contra las 85 esperadas en el transcurso del año. Aquí se incluyen seminarios, conferencias, eventos colectivos, charlas, entrevistas en radio, talleres y otros eventos para difundir la ciencia y la tecnología en la sociedad. Si la relación se ajusta en base al año de referencia, el Indicador alcanzado resulta idéntico al programado, aunque el número de acciones es muy superior.

El indicador de Excelencia de Investigadores estuvo ligeramente por encima de lo esperado, ya que 83 miembros del personal científico y tecnológico cuentan con doctorado. Esto es resultado de que 9 miembros del personal Ingenieros o Técnicos Titulares tienen el grado de Doctor en Ciencias, lo que ha significado un mejor nivel de apoyo para los investigadores titulares. Como puede advertirse, se había programado contar con un total de 82 investigadores para el 2011. Sin embargo, la insuficiencia de plazas mantuvo el número total en 74, apenas 2 más que en 2008.

Durante el 2011 se sometieron 3 nuevas solicitudes de patentes, se obtuvieron los derechos de autor de 5 libros y se transfirieron tres desarrollos tecnológicos a productores de coco, papaya, y semilla de chile habanero a productores, por lo cual el indicador comprometido se superó ampliamente. Esto ha sido producto de la acción

concertada entre los Comités de Innovación, la intensificación de los esfuerzos hacia la innovación y la realización de taller, seminarios y cursos especializados en relación a la importancia de la propiedad industrial.

En lo que se refiere al eje de Formación de Recursos Humanos, en el 2011, 72 de un total de 74 miembros del personal científico y tecnológico participaron impartiendo clases en los Programas de posgrado del Centro, por lo que el indicador correspondiente fue superior al programado. Este Indicador deberá llegar a un 100% el año entrante debido a que la Unidad de Ciencias del Agua, única Unidad que no contaba con Programa de Posgrado, ya lo tiene.

Por lo que concierne al eje "Apoyo al Desarrollo Social Económico Regional" el número de proyectos programados con resultados potencialmente transferibles a algún sector de la sociedad se mantuvo en línea con lo esperado (35/113), ocasionando que el cociente se mantuviera en línea con lo programado. Es importante hacer notar que todos los proyectos reportados en el denominador son proyectos que se operaron durante el 2011 en base a financiamiento externo.

En el Eje "Fortalecimiento de la Competitividad" y por lo que corresponde al "Índice de Sostenibilidad económica", en el Indicador "Monto de recursos autogenerados como proporción del presupuesto total" el compromiso institucional también fue cumplido al generar un 40% más de lo que se había comprometido. Aun así, en este rubro es necesario redoblar esfuerzos para que la institución tenga un mejor margen de maniobra económica. En el mismo Eje y por lo que toca al Indicador "Personal administrativo como proporción del total de personal científico y tecnológico" el Indicador se mantuvo en el valor comprometido, considerando que en el CICY hay 55 plazas administrativas, de las cuales 33 se ocupan para labores netamente administrativas y 22 en áreas de apoyo a la investigación y docencia como son: biblioteca, cómputo, posgrado y mantenimiento.

En base a los resultados anteriores puede concluirse que la institución cumplió cabalmente con todos y cada uno de los compromisos adquiridos en el Convenio de Administración por Resultados.

8.2 INDICADORES DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO *(ANEXO V DE LA CAR)*

Por lo que concierne a los Indicadores de la Matriz del Marco Lógico, y como puede advertirse en el Cuadro siguiente, éstos fueron cumplidos en su gran mayoría.

En el Eje "Generación de Conocimiento" los Indicadores "Generación de Conocimiento" y "Excelencia de Investigadores" se cumplieron cabalmente. El número de publicaciones arbitradas como proporción del total de publicaciones generadas por el Centro tuvo un aumento importante en el número de publicaciones arbitradas y en el total de publicaciones del Centro. El cociente alcanzado es ligeramente más alto que el comprometido, debido al aumento en el total de las publicaciones en el 2011. Esto se deriva del hecho de que se publicaron 24 artículos arbitrados más de lo esperado en el periodo. En cuanto al Indicador "Excelencia de Investigadores" que señala la proporción de investigadores que fueron miembros del S.N.I., ésta fue del 93% (69 de 74) de acuerdo con lo programado. Además, un 26% pertenecen a los niveles II y III. Como se ha discutido en secciones anteriores, la tendencia de los últimos años en este rubro ha sido favorable en los últimos dos años.

Por lo que se refiere al Indicador "Contribución del conocimiento a la solución de demandas regionales", el número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales en 2011 fue de 71 y el cociente estuvo en línea con lo programado. Esto solo es reflejo de una mayor actividad sustantiva en la institución, misma que ha derivado en el incremento en publicaciones y formación de recursos humanos.

En el eje "Formación de Recursos Humanos" el indicador de excelencia de los posgrados, se cumplió a cabalidad dado que los siete programas de posgrado del Centro están registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Lo más significativo de este Indicador es que hay dos programas de posgrado

adicionales a los que había en 2010 (doctorado Directo en Ciencias Biológicas y Doctorado en Ciencias, Energía Renovable). Por lo que corresponde al Indicador "Generación de Recursos Humanos Especializados", en el 2011 se graduaron 55 estudiantes de maestría y 19 estudiantes de doctorado, para un total de 74 graduados, lo que constituye el 65% más de la meta comprometida. Este resultado es particularmente relevante y vale la pena destacarlo pues el 2011 ha sido el año con mejor nivel de graduación en toda la historia del posgrado. Este logro ha sido producto de insistencia en ir mejorando los tiempos de graduación y la conclusión de las tesis sin menoscabo de la calidad académica.

El indicador de eficiencia terminal (alumnos graduados por cohorte), considerando las cohortes 2003-I-2009-II de los cinco programas de posgrado vigentes en la institución indica que de 195 estudiantes matriculados, 142 obtuvieron su grado de Maestro o Doctor en Ciencias, lo que representa el 73%. El indicador estuvo por debajo de lo programado, pero en números absolutos se tuvieron 108 estudiantes graduados más de lo esperado. Del total, 23 causaron baja definitiva (11%) y 30 estudiantes (15%) aún se encuentran vigentes. Un porcentaje importante de estudiantes vigentes aún se encuentran dentro de los tiempos establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado para obtener su grado. Es importante resaltar que 22 estudiantes (19 de maestría y 3 de doctorado) de los 30 mencionados, obtuvieron su grado en los dos primeros meses del año, con lo cual se estaría alcanzando el indicador programado.

El indicador de alumnos graduados insertados en el mercado laboral se encuentra por arriba de lo programado. Se ha dado un seguimiento puntual a los graduados con el fin de mantener actualizada esta información, aún y cuando el número de graduados ha sido superior a lo programado. También se han instrumentado una serie de medidas para auxiliar a nuestros graduados a encontrar empleo.

En el eje "Apoyo al desarrollo social y económico regional" el Indicador "Contribución de conocimiento a la competitividad" que estima la proporción de las tesis de posgrado orientadas al desarrollo socioeconómico como proporción del total de tesis realizadas, el Indicador se superó ligeramente a lo programado.

Como puede advertirse los Indicadores de la Matriz de Marco Lógico establecidos para medir el desempeño institucional fueron cumplidos cabalmente en todos y cada uno de sus rubros.

INDICADORES PEF, CAR Y ESPECÍFICOS						
Eje	Indicador	Unidad de Medida	Programado 2010	Alcanzado 2010	Programado 2011	Alcanzado 2011
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro.	85/158 0.57	129/216 0.60	92/160 0.6	116/160 0.72
		Total de publicaciones arbitradas o en el padrón nacional de excelencia / Total de investigadores del Centro.	85/74 1.14	129/72 1.79	92/82 1.12	116/74 1.56
		Capítulos de Libros / Total de investigadores del Centro.	6/74 0.08	80/72 1.1	6/82 .008	31/74 0.42
	Divulgación de Conocimiento	Número de acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T1 / acciones de acercamiento de la CyT a la sociedad en el año T0.	75/68 1.10	313/139 2.25	85/70 1.21	544/313 1.73
	Excelencia de Investigadores	Personal Científico y Tecnológico con doctorado / Total de investigadores del Centro.	78/74 1.05	83/72 1.15	82/82 1.0	83/74 1.12
	Transferencia de Conocimiento	Número de patentes registradas, desarrollos tecnológicos y/o derechos de autor transferidos / Total de investigaciones realizadas por el Centro.	2/150 0.01	5/205 0.02	6/140 0.04	12/113 0.10
Formación de Recursos Humanos	Generación de RH especializados	Personal del CyT que imparte cursos en los programas de posgrado del Centro / Total de investigadores del Centro.	70/74 0.94	71/72 0.98	74/82 0.9	72/74 0.97
Apoyo al desarrollo social económico regional	Transferencia social de conocimiento	Proyectos de transferencia de conocimiento / Total de proyectos desarrollados por el Centro.	30/150 0.20	32/205 0.16	35/160 0.21	35/113 0.30
Fortalecimiento de la Competividad		Número de personal administrativo / Personal científico y tecnológico del Centro.	33/213 0.15	33/217 0.15	35/215 0.16	55/223 0.246
	Índice de sostenibilidad económica	Monto de recursos autogenerados / Monto del presupuesto total.	6,874/ 165,80 0.041	8,338/ 153,397 0.054	8.9/178.9 0.050	13.1/185.5 0.071

8.3 INDICADORES DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

INDICADORES DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO						
Eje	Indicador	Unidad de Medida	Programado 2010	Alcanzado 2010	Programado 2011	Alcanzado 2011
Generación de Conocimiento	Generación de Conocimiento	Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro	85/158 0.57	129/216 0.60	92/160 0.6	116/160 0.72
	Excelencia de Investigadores	Número de investigadores en el S.N.I. / Total de investigadores del Centro	69/74 0.93	68/72 0.94	71/82 0.87	69/74 0.93
	Contribución a la solución de demandas regionales	Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales / Total de proyectos del Centro.	75/150 0.50	76/205 0.37	95/160 0.59	71/113 0.62
Formación de Recursos Humanos	Excelencia de los posgrados	Número de posgrados en el PNPC / Total de posgrados del Centro.	5/6 0.83	5/5 1.0	6/6 1.0	7/7 1.0
	Generación de RH especializados	Número de maestros y doctores graduados / Total de investigadores del Centro.	40/74 0.54	42/72 0.58	50/82 0.61	74/74 1.0
	Eficiencia Terminal	Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte	32/38 0.84	89/104 0.85	34/40 0.85	142/195 0.73
	Inserción en el mercado laboral	Alumnos graduados insertados en el mercado laboral / Alumnos graduados.	36/40 0.90	36/42 0.85	38/50 0.76	60/74 0.81
Apoyo al desarrollo social económico regional	Contribución de conocimiento a la competitividad.	Número de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico / Total de tesis concluidas.	15/40 0.37	25/42 0.59	20/50 0.40	35/74 0.47
Fortalecimiento de la Competitividad	Proyectos por investigador.	Total de proyectos / Total de investigadores del Centro.	150/74 2.02	205/72 2.84	160/82 1.95	113/74 1.52