

## Programa de trabajo 2018-2023

**Guadalupe Beatriz Xoconostle Cázares**

---

Ciudad de México a 30 de junio, 2018.

### Resumen

El quehacer científico-tecnológico que se realiza en México es sustancial, y entre sus actores destaca el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), con una clara misión de impactar al sureste mexicano y al país con investigación científica, formación de recursos humanos de alto nivel, transferencia de tecnología y contribuciones al bienestar social. El CICY es un Centro Público de Investigación del Sistema CONACyT que genera conocimiento científico y tecnológico en sus seis unidades de investigación: Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Biotecnología, Ciencias del Agua, Energía Renovable, Materiales y Recursos Naturales. Desde el año 1994 inició programas de posgrado de alto nivel y a la fecha cuenta con ocho programas registrados en el PNP. Se propone un plan de trabajo basado en el análisis FODA identificado a partir de sus índices, donde destacan estrategias de planeación tanto estatal como regional que posicionen al CICY como líder en generación de conocimiento y transferencia tecnológica regional, nacional e internacional.

### Diagnóstico del CICY

El CICY es un Centro Público de Investigación que realiza investigación científica y tecnológica, forma recursos humanos en las áreas de la biología vegetal, recursos naturales y de la ciencia de los materiales, para el desarrollo sustentable del país, con la participación de personal altamente calificado, el uso de tecnologías de frontera, la colaboración con instituciones nacionales y extranjeras y la vinculación con sus diferentes sectores. En la reingeniería del Sistema de Centros CONACyT, el CICY ha sido ubicado en la Coordinación 3: Medio Ambiente, Salud y Alimentación, junto con otros Centros que desarrollan proyectos en líneas de investigación (CIAD, CIBNOR, CIATEJ, IPICYT, CIDESE, CIQA). Es muy importante resaltar que esta innovadora re-estructuración que ha generado el CONACyT inducirá cambios muy importantes en la forma en la cual los Centros se relacionan entre sí. De hecho, el nuevo modelo de "Consortio" que ha impulsado el propio CONACyT pretende hacer más efectiva la colaboración inter-institucional a través de la ejecución de grandes proyectos de impacto. A la fecha, existen ya al menos 15 Consortios, de los cuales cuatro son en temas agro-bio-tecnológicos. El CICY solo participa en el Consortio denominado "Alianza Estratégica para el Desarrollo Sustentable de la Región Pacífico Sur" (ADESUR) en colaboración con el CIAD, CIATEJ y Centro GEO. Los logros en esta Alianza son fundamentales para comprobar la voluntad de colaborar y de realizar proyectos de alto impacto, particularmente en zonas marginadas, como la región comprendida por los

estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En este esfuerzo, el CICY debe demostrar capacidad, pero también voluntad a nivel institucional.

Por otra parte, la planeación de CICY se ha enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo del país 2013-2018, que mandata “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”, y que ha sido plasmado en el Plan Estratégico a mediano plazo del CICY aprobado por su Órgano de Gobierno. En este sentido, se ha consolidado la investigación básica en todas sus áreas, así como la formación de recursos humanos de alto nivel; sin embargo, aunque se han hecho esfuerzos muy significativos en los últimos años, es necesario consolidar el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia de tecnología para proponer soluciones que coadyuven a la competitividad del sector privado y contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la Región Sureste del país.

En este sentido, se han propuesto estrategias de planeación tanto estatal como regional que posicionen al CICY como líder en generación de conocimiento y transferencia tecnológica, no solo regional, sino nacional e internacional.

El CICY desarrolla proyectos de investigación en las siguientes líneas de trabajo:

- Estrés abiótico y nutrición mineral de plantas
- Morfogénesis y regulación genética
- Metabolismo secundario e ingeniería metabólica
- Estudios biotecnológicos basados en DNA recombinante
- Sistemas integrales de Tecnología *In vitro*
- Ecología de manejo de recursos vegetales tropicales
- Diversidad y evolución de recursos fitogenéticos
- Biosistemática y Florística
- Materiales compuestos de base polimérica
- Materiales para aplicaciones especiales
- Procesamiento de polímeros
- Materiales para sistemas de energía
- Calidad de agua
- Energía Renovable

En sus orígenes, solamente existían líneas de trabajo relacionadas con los temas de biología vegetal y el número de investigadores en ambas áreas era muy similar. Sin embargo, el desarrollo institucional evidencia madurez y la entrada a una nueva etapa de retos más grandes y significativos, pero también señala que la diversificación puede atomizar esfuerzos y requerir cada vez más recursos para ir satisfaciendo las necesidades de los distintos grupos de investigación.

Las líneas de trabajo de una institución de investigación constituyen la columna vertebral sobre la cual se articula todo el desarrollo institucional y de ellas se derivan otros programas altamente relevantes, *i.e.* docencia, vinculación y difusión. Por ende, es

pertinente analizar continuamente la congruencia de las líneas de investigación con la visión de futuro de la institución. Por lo que corresponde al Programa de Posgrado, la evolución en el número de estudiantes graduados en los últimos cinco años señala claramente un desempeño sobresaliente de acuerdo con los requerimientos de las evaluaciones externas. Sin embargo, la estructura de los programas de apoyo a nivel central se encuentran atravesando una etapa de intensa revisión y rediseño, motivo por el cual es crucial revisar y adecuar los cursos, las áreas terminales de concentración, los planes generales de desarrollo del posgrado en la institución, pero sobre todo, la formación de los estudiantes para que salgan mejor preparados a enfrentarse a un mundo más competido y con cada vez mayores demandas de especialización.

En materia de vinculación con el sector social y productivo, los avances son también muy importantes. Se ha logrado incrementar de manera significativa los ingresos por servicios, sobre todo apoyándose en el Laboratorio de Metrología y de Microscopía Electrónica y más recientemente los relativos a Calidad del Agua. En el corto plazo, la operación de la biofábrica establecida en el Parque Científico Tecnológico de Yucatán (PCYTY) para la producción de plántulas de agave, papa, piña y otras especies, debe de convertirse en una realidad, al igual que la operación de la Unidad productora de semillas. Además, es necesario que las estructuras para fomentar la innovación desemboquen en resultados específicos que generen recursos económicos para la institución. Para ello se creó la Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento del Sureste, S.A. de C.V. (UVICSUR) que, hasta donde puede investigarse, ha sido insuficiente para generar sinergias con el sector privado.

### **Fortalezas**

El capital humano del CICY es considerable y ha continuado creciendo con la incorporación de por lo menos 6 catedráticos del Programa de Cátedras del CONACyT. Los investigadores cuentan con posgrados tanto nacionales como internacionales y su productividad científica es reconocida por sus publicaciones en revistas indizadas con arbitraje estricto; y un alto porcentaje pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Más del 40% de los investigadores del CICY son niveles 2 y 3 del S.N.I. Los temas que se abordan son tanto de ciencia básica como de ciencia aplicada y atienden problemas regionales con enfoques basados en ciencia. La calidad de los posgrados es muy buena y son el resultado del trabajo constante en la formación de jóvenes investigadores que están vinculados a actividades tanto docentes como de investigación en el Sureste, así como en otras regiones del país.

La participación del CICY en el desarrollo del Parque Científico Tecnológico de Yucatán (PCYTY) ha sido crucial para posicionarlo como un espacio propicio para la llegada de grupos nacionales e internacionales de investigación, así como detonar procesos de innovación íntimamente asociados a las potencialidades de la Región. A la fecha, el CICY cuenta con un Banco de Germoplasma de gran importancia para la conservación de recursos fitogenéticos; una Unidad Productora de Semillas; una biofábrica para la producción masiva de plántulas de cocotero, papaya y agave; un Jardín Botánico; la Unidad

de Energía Renovable y un Centro de procesamiento y reciclado de materiales. Todas estas capacidades posicionan al CICY en un sitio único para hacer de la ciencia y la tecnología pilares de la innovación en el Sureste. Otra fortaleza lo constituye la ubicación geográfica del CICY, ya que tiene su sede central en la Ciudad de Mérida y una Unidad de Ciencias del Agua en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo; ambas sedes pueden tener mayor contacto con centro y Sur América en temas de alta relevancia como lo son: Agua, Agricultura tropical, Biocontrol, Fitopatología, entre otras.

### **Áreas de oportunidad**

A pesar del alto grado de preparación académica y pertenencia al SNI, en el CICY no se aprecia la formación de grandes grupos interdisciplinarios para abordar problemas complejos, lo que puede limitar el acceso a financiamientos tanto nacionales como internacionales con montos considerables para la renovación de la infraestructura analítica y el sostenimiento del Programa de Investigación en el mediano plazo. Esto es particularmente relevante ante la disminución en la disponibilidad de recursos en las Convocatorias tradicionales de CONACyT. El Programa Horizonte 2020 representa una gran oportunidad de atraer no solo recursos sino también interacciones con científicos de alto perfil para estructurar iniciativas conjuntas. La integración en grupos interdisciplinarios e interinstitucionales podría beneficiar a corto plazo su quehacer científico y esto constituye una gran área de oportunidad para la institución. Asimismo, un seguimiento más puntual y apoyo a egresados podría aumentar significativamente el quehacer de la Institución.

Los sectores a los cuales se enfoca la actividad institucional son de alto dinamismo e impacto y puede preverse que seguirán creciendo y contribuyendo de manera muy significativa al incremento del producto interno bruto del país. Para esto, sin embargo, se requiere del apoyo de expertos que contribuyan a la generación de conocimiento y a su aplicación que ya realiza el CICY.

La demanda de recursos humanos altamente especializados en las áreas de competencia institucional continuará creciendo. Esto representa una gran oportunidad para incrementar el número de graduados en disciplinas pertinentes y también para diversificar los programas de posgrado. Además, la acreditación de pruebas de Laboratorio representa una importante fuente de primeros contactos con las empresas que luego pueden ser atraídas a la realización de proyectos. En este sentido, la operación del grupo GemBio (Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología) que opera como un Laboratorio de Servicios, pero sin descuidar la productividad académica, representa una gran ventaja institucional.

### **Debilidades**

En general, el CICY como institución multidisciplinaria tiene problemas de articulación interna, a juzgar por la ausencia de grupos fuertes colaborativos; asimismo, se detecta un bajo sentido de pertenencia a la Institución en algunas opiniones, lo cual debilita la estructura y el clima organizacional y laboral. De acuerdo con las encuestas de la Secretaría de la Función Pública disponibles públicamente, el CICY se encuentra por debajo del

promedio en Clima Laboral, en relación con el resto de la Administración Pública Federal. Además, en la prensa local se han publicado notas que describen comportamientos cuestionables de investigadores de la institución que, independientemente de su veracidad, han deteriorado la imagen institucional de manera notoria. Esto debe de resolverse con programas de interés público, conferencias, programas de radio, entrevistas en medios locales para aumentar la credibilidad de la Institución más importante del Sureste mexicano, así como promover la cultura científica, de tal manera que se aprecie el esfuerzo de la institución en contribuir al bienestar de la sociedad.

Por lo anterior, es necesario considerar una re-estructuración de la institución en el marco de los importantes cambios promovidos por la coordinadora sectorial (CONACyT) y que a su vez, promuevan el desarrollo de habilidades de mejor comunicación interinstitucional y el trabajo conjunto. El tejido organizacional debe reconstruirse a la luz de los ya próximos cambios políticos.

Una debilidad inherente al sistema en que se desenvuelve la institución es el marco de gestión administrativa. Los procesos de adquisiciones son lentos y complejos; la atención a las demandas se da sobre la base de oportunidades temporales que son muy difíciles de predecir, sobre todo en Fondos mixtos, sectoriales y demandas específicas de las empresas en el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI). Esto hace muy difícil que la operación sea eficiente y que la implementación de los resultados de la planeación sea de difícil ejecución.

A pesar de que se aprecia que el CICY ha hecho esfuerzos considerables para reforzar la cultura de la propiedad intelectual, lo cual se ha traducido en un mayor interés por patentar, el número de licenciamientos de patentes es escaso y se afirma que no hay regalías que se distribuyan en el personal que genera los desarrollos. Esto representa una debilidad, puesto que el mantenimiento de las patentes representa un costo que puede ser significativo y no retorna dividendos a la institución y a los inventores. La política de patentamiento institucional debe revisarse para que sea atractiva a los inventores y genere recursos a la institución. Asimismo, será necesario revisar otras figuras de protección intelectual.

## **Amenazas**

A nivel institucional, las amenazas más significativas pueden derivarse de un cambio abrupto en la política científica del nuevo régimen, en favor de la ciencia básica a costa de los programas que se han implementado en las últimas tres administraciones para fomentar la transferencia tecnológica y el emprendimiento. Es crucial que se le devuelva a la sociedad la inversión que ha realizado a lo largo de los años en el sector de Ciencia y Tecnología. Aunque esto es difícil de predecir, la Institución de estar lista para enfrentar estos retos a través de una mayor diversificación de sus fuentes de ingresos propios, sobre todo de origen privado. Esto hace necesario ampliar la cartera de clientes y poner en funcionamiento las Unidades establecidas en el PCYTY (Biofábrica y Unidad Productora de Semillas) para que generen recursos económicos. También debe lograrse que el banco de

Germoplasma sea autosuficiente, pues el costo de mantener los congeladores y refrigeradores debe ser muy elevado. Esto puede lograrse a través de la gestión para convertirse en un Centro reconocido por el Tratado de Budapest para el resguardo de la Biodiversidad.

Una amenaza adicional es la falta de eficiencia y eficacia en la atención a las demandas de proyectos de I+D así como de los Servicios que presta la Institución. Esto se deriva del complejo marco normativo para las adquisiciones y la operación rutinaria. Es importante considerar mecanismos administrativos para agilizar los servicios. Por otra parte, la propiedad intelectual debe de aprovecharse de manera prioritaria, ya que en el campo de la biotecnología, las patentes pueden hacerse obsoletas rápidamente.

## **VISION DEL CICY AL 2022**

En el corto plazo, el CICY debe transformarse en una institución cuyos impactos sean reconocidos local, regional, nacional e internacionalmente. Esto, en función de sus capacidades de aportar soluciones innovadoras basadas en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos de alto nivel en sus áreas de competencia. El CICY es una Institución con gran potencial y capacidad para ser un aliado estratégico con otros Centros del Sistema CONACYT. Para este fin, su participación en los Consorcios conformados así como en las nuevas iniciativas permitirá consolidar su desarrollo y ser un líder en sus áreas de especialidad. Esta vinculación debe estar apoyada en los Catedráticos, que han venido a subsanar de manera muy importante la carencia de plazas de nómina para investigadores jóvenes. En el mediano plazo, CICY debe ser reconocido internacionalmente por sus aportaciones al conocimiento científico, a la formación de recursos humanos de muy alta especialidad y por los impactos sociales, ambientales, ecológicos, educativos y económicos que genera.

Una parte esencial es integrar a la comunidad del CICY para que se reviva el espíritu institucional y se logren objetivos comunes. Que la comunidad CICY se sienta orgullosa de sus logros y de su trabajo en equipo va a transmitirse a sus egresados

## **Estrategia**

Todas las estrategias que se plantean estarán basadas en el fomento y respeto a la diversidad académica, a la libertad de cátedra y a la cordialidad que debe imperar en un medio académico de alto nivel. La base de todo quehacer directivo será la ética, el compromiso con la Institución, la gestión activa y la voluntad de solucionar conflictos para el beneficio colectivo.

La planeación estratégica es un ejercicio fundamental en una Institución como el CICY. Para este fin, es necesario la elaboración de Planes de Desarrollo que permitan alcanzar las metas establecidas, mismas que deben ser realistas, y describiendo los pasos que en su conjunto permitirán alcanzar los objetivos deseados. Esta planeación estratégica con etapas claras y asignación de responsabilidades permitirá llegar a los objetivos, y deberá

estar apoyada en sus respectivos análisis de riesgo, que nos permitirá prever escenarios no favorables y plantear soluciones para retomar la ruta más cercana para cumplir el objetivo planteado.

**Estrategia Interna Académica:** Se propone el fortalecimiento de líderes que aborden temas interdisciplinarios tanto regionales como nacionales. Fomentar la comunicación activa entre investigadores que puedan trabajar en equipos interdisciplinarios para abordar problemas nacionales. Mejorar el sentido de la pertenencia al CICY. Gestión de apoyos para infraestructura y mantenimiento de equipos, fortalecimiento de laboratorios analíticos acreditados internacionalmente. Crecimiento de la planta académica y personal de apoyo. Mejorar plataformas de cursos de entrenamiento a distancia. Establecer programas para atraer jóvenes talentos a los posgrados. Revisar y actualizar las bases de la promoción del personal académico. Se reconoce que la Dirección tiene una actividad sustantiva en gestión de proyectos, los mismos que deben ser planteados por los investigadores especialistas, dentro del marco de los intereses del CICY. Para el Posgrado se plantea actualizar los contenidos del Curriculum, empleando más y mejores técnicas de enseñanza, que incluyan Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs); éstas últimas de gran atractivo para los jóvenes estudiantes. La inclusión de los posgrados en el PNPC de calidad internacional permitirá mejorar la interacción con investigadores extranjeros, altamente deseable para proyectar al CICY a nivel internacional.

**Estrategia Interna Administrativa:** Se propone generar procesos administrativos que cumpliendo la normativa sean más ágiles, a través de la implementación de softwares administrativos. La identificación de las compañías que ofrezcan mejores servicios, para generar plataformas electrónicas de comercio electrónico con ellas, puede representar un ahorro al eliminar a los intermediarios, con la recepción de los insumos en tiempos menores. Mejorar la capacidad de gestión especializada a nivel estatal, nacional e internacional.

**Estrategia Externa Académica:** Fomentar la colaboración con otras instituciones tanto nacionales como internacionales. Apoyar estancias cortas de investigadores de alto nivel que motiven a estudiantes y puedan iniciar vínculos con investigadores. Impulsar vínculos academia industria equilibrados, generación de empresas de base tecnológicas aprovechando las modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología, que generen riqueza regional tanto a los inventores, emprendedores y al CICY. Mejorar la comunicación al exterior con redes sociales, programas de radio por internet de divulgación de la ciencia. Generar fuentes alternas de financiamiento con la iniciativa privada en los polos de crecimiento económico, especialmente los parques tecnológicos, a los cuales el CICY ya forma parte, además de la Zona Económica Especial de Progreso, Yucatán, con todos los beneficios que conlleva.

La generación de empresas de base tecnológica, así como la prestación de servicios especializados como curso y análisis representarán un estímulo para los investigadores que opten por esta estrategia. Asimismo, permitirá contar con recursos propios, manejables través de un Fideicomiso. Estos recursos proveerán de estabilidad a la Institución, ya que permiten solucionar situaciones no previstas.

Para el caso de los desarrollos biotecnológicos en materia agropecuaria, se debe fomentar los registros sanitarios de acuerdo a las NOM vigentes; así como tramitar los registros de obtentores de las nuevas variedades, para realizar la vinculación con los sistemas producto y comités estatales agrícolas y transferir tecnología de manera expedita. Este vínculo con sistemas organizados por las autoridades federales y con la iniciativa privada podrá proveer en mediano plazo de impactos reales de beneficio mutuo para el CICY como para la sociedad en general; que nos financia a través del pago de sus impuestos, y a la que debemos mostrar que su inversión ha generado bienes que mejorarán su calidad de vida.