



#### 5.1.A.4 ESTADO QUE GUARDA EL PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL CICY

Emitido el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2021-2024, en el que se establecieron las bases estratégicas de una política de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación (HCTI) que contribuya al bienestar social, el cuidado ambiental y la protección de la riqueza biocultural de México, a partir de los principios del humanismo, la equidad y la no discriminación, el CICY desarrolló su Programa Institucional 2022-2024, el cual fue aprobado por la H. Junta de Gobierno del Centro mediante acuerdo S-CA-O-I-22-13 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio del 2022.

El Programa Institucional 2022-2024 del CICY se encuentra actualmente vigente y no ha tenido reformas. A continuación, se presenta el contenido resumido de dicho programa.

#### PROGRAMA INSTITUCIONAL 2022-2024

##### ESTADO ACTUAL

Los estados que componen la península de Yucatán presentaron, de acuerdo a cifras del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, un crecimiento poblacional sostenido. Campeche tuvo una tasa de crecimiento poblacional de 13%, teniendo en 2010 una población de 822,441 y llegando en 2020 a 928,363 habitantes; por su parte, en el mismo período, Yucatán tuvo una tasa de crecimiento de 19%, con 1,955,577 habitantes en el 2010 y 2,320,898 en 2020. Finalmente, y en mayor proporción, Quintana Roo tuvo una tasa de crecimiento de 40%, pasando de 1,325,578 en 2010 a 1,857,985 habitantes en 2020.

Si bien el crecimiento poblacional impulsa las actividades económicas, también se ha demostrado que el desarrollo económico en un área causa concentración poblacional, derivando en un conjunto de consecuencias que afectan negativamente los recursos naturales de dicha zona. En la península de Yucatán se han identificado centros económicos relevantes en los que la concentración poblacional es evidente, como son el caso de las ciudades de Mérida, en Yucatán; Cancún, en Quintana Roo y, en menor escala, la ciudad de Campeche, en Campeche.

En estas ciudades, que son los principales centros económicos en la península, se realizan diversas actividades especialmente enfocadas en servicios turísticos y actividades comerciales, además, los estados que conforman la península también participan en la ganadería, la industria, la pesca y la agricultura, por mencionar las más relevantes. Sin embargo, estas actividades, en especial las agrícolas que realizan los pequeños productores han venido en franco deterioro, principalmente debido a diversos factores que ocasionan una baja productividad.

Con respecto a lo anteriormente expuesto, el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 refiere que, en 1980 la diferencia entre la región que más aportaba al PIB primario nacional y la que menos aportaba era de 1.3 puntos porcentuales, para 2018, esta diferencia es de 14.0 puntos porcentuales, siendo la región Sur-Sureste la que se encuentra en último lugar (INEGI, 2017). Así mismo,



expone que, en las regiones Noroeste y Noreste predominan unidades de producción de mayor escala económica, los productores tienen acceso a tecnologías e insumos que incrementan la productividad y la producción tiene una marcada orientación hacia cultivos de alta densidad económica, con una proporción importante de ellos destinados a la exportación. Las regiones del Centro y Sur-Sureste, por su parte, mantienen condiciones de rezago tecnológico, escasez de recursos e insumos.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), mediante el Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar (2019-2028) ha señalado que la agricultura familiar y a pequeña escala contribuyen a la seguridad alimentaria, al rescate de los alimentos tradicionales, a una dieta equilibrada, a la protección de la biodiversidad agrícola del mundo y al uso sostenible de los recursos naturales y que representan una oportunidad para dinamizar las economías locales, especialmente cuando se combina con políticas específicas destinadas a la protección social y al bienestar de las comunidades.

De esta forma y considerando que el sector de la población menos favorecida, lo constituyen aquellos que viven en condiciones de pobreza alimentaria, de salud, educativa y en ambientes cada vez más hostiles a consecuencia del cambio climático y del deterioro ambiental, en la península de Yucatán, estos sectores de la población se encuentran principalmente en el medio rural o en zonas marginadas de las grandes ciudades, ya que no disponen de las capacidades y habilidades para aspirar a empleos de un apropiado nivel de ingresos. Con base en lo anterior, los objetivos prioritarios del programa institucional del CICY tienen como población objetivo a la población de la región, en especial a las comunidades rurales y a los sectores de la población menos favorecidos que, al no tener recursos para mejorar las condiciones de vida, resultan los más afectados por la baja calidad de ésta.

### **Objetivos prioritarios**

- 1.- Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.
- 2.- Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.

### **Estrategias prioritarias y Acciones puntuales**

Desde su creación el Centro de Investigación Científica de Yucatán ha estado asociado a atender los problemas de la sociedad yucateca que le fueron identificados como obstáculos para su desarrollo, es por ello que la infraestructura humana y material que lo constituye posee fortalezas que involucran su experiencia con la capacidad de transferencia tecnológica, resultado de la investigación científica y la innovación que coadyuve a la mejora en los diferentes ámbitos o sectores en que intervengan.

De acuerdo al nivel de Centro como dependencia pública, los tipos de acciones que llevarán a cabo dentro de todas sus estrategias, para el logro de sus objetivos prioritarios son:



**Objetivo prioritario 1.- Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.**

**Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la revalorización del conocimiento agrícola tradicional para dotar a la población, en especial la rural y de las y los pequeños productores en la PY, de conocimiento vinculado a la seguridad alimentaria y a la soberanía ambiental.**

### **Acciones puntuales**

1.1.1. Integrar y formar grupos de investigación interdisciplinarios / multidisciplinarios para intercambio de conocimiento sobre las prácticas y oportunidades de mejora de las comunidades en los temas de incidencia del Centro.

1.1.2. Desarrollar estrategias y modelos de desarrollo mediante la construcción conjunta de conocimiento tradicional y científico en proyectos de investigación con incidencia social y ambiental.

1.1.3. Promover la conservación de recursos genéticos de la región mediante el desarrollo de proyectos de investigación científica y la activa participación de pequeños productores, que permita determinar acciones para su mejora.

**Estrategia prioritaria 1.2.- Identificar recursos y oportunidades para detonar y/o mejorar la competitividad de la producción agrícola de la región manteniendo el cuidado al ambiente.**

### **Acciones puntuales**

1.2.1. Integrar en las líneas de investigación la pertinencia científica, ambiental y social vinculadas a la mejora de la producción agrícola con cuidado del ambiente.

1.2.2. Promover la identificación y obtención de variedades vegetales élite de importancia para las comunidades objetivo y hacerlas disponibles como recursos con alto valor agregado.

1.2.3. Desarrollar tecnologías pertinentes para atender las necesidades del campo en la región.

1.2.4. Apoyar a la detección y prevención de enfermedades en plantas y a la protección del ambiente mediante la aplicación del conocimiento generado.

**Estrategia prioritaria 1.3.- Fomentar el interés por la aplicación de nuevas y mejores prácticas agrícolas para proveer a los pequeños productores de una cultura de mejora continua mediante la aplicación de conocimiento científico.**

### **Acciones puntuales**

1.3.1. Promover en la cultura institucional del Centro en la generación de resultados de utilidad para beneficio de pequeños productores agrícolas.



1.3.2. Promover el uso de prácticas alternativas para la sustitución de agroquímicos para la protección del ambiente y el acuífero.

1.3.3. Impulsar acciones de economía circular en las diferentes actividades socioeconómicas como una práctica para el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente.

1.3.4. Realizar actividades de divulgación y de extensionismo para favorecer la puesta en práctica de procesos de desarrollo rural.

1.3.5. Apoyar en la mejora de las prácticas agrícolas mediante la generación de recursos humanos.

**Objetivo prioritario 2.- Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán**

**Estrategia prioritaria 2.1. Determinar las actividades económicas de mayor impacto asociadas al uso de los recursos naturales para establecer acciones de mitigación.**

#### **Acciones puntuales**

2.1.1. Integrar grupos de investigación interdisciplinarios / multidisciplinarios para realizar el diagnóstico de las actividades económicas en la región.

2.1.2. Definir la cartera de proyectos que atienda las necesidades de las comunidades objetivo para contribuir a la oferta de actividades económicas sostenibles.

2.1.3. Promover acciones participativas en las estrategias para la consecución de recursos que permitan el desarrollo de proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico en beneficio de las comunidades objetivo.

**Estrategia prioritaria 2.2. Impulsar el desarrollo de planes estratégicos para el establecimiento de condiciones o criterios que promuevan el crecimiento y/o desarrollo ordenado de actividades económicas en zonas urbanas y periurbanas.**

#### **Acciones puntuales**

2.2.1. Promover que los resultados de los proyectos de investigación incidan en acciones y políticas públicas mediante su difusión en foros para toma de decisiones.

2.2.2. Propiciar la vinculación entre colaboradores estratégicos para promover el desarrollo ordenado en las actividades económicas de la región y entre las comunidades objetivo.

2.2.3. Realizar actividades de divulgación y de extensionismo para favorecer el cuidado del acuífero.

2.2.4. Contribuir al cuidado del acuífero mediante la generación de recursos humanos especializados en el tema.

## Metas para el bienestar y Parámetros

### Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	1.1 Comunidades rurales de la PY con mejora en su calidad de vida resultado de la transferencia/aprovechamiento de conocimiento científico y/o tecnológico y/o innovación				
Objetivo prioritario	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.				
Definición o descripción	Mide el número de comunidades, especialmente rurales, beneficiadas con acciones de transferencia/aprovechamiento de resultados de CTI				
Nivel de desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Estratégica	Acumulado o periódico	Acumulado		
Unidad de medida	Comunidades	Periodo de recolección de los datos	Enero a Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del número de comunidades rurales de la PY beneficiadas con acciones para la transferencia de resultados de CTI en temas sociales y ambientales obtenido en el año n				
Observaciones	El año n toma el valor de 2021 a 2024				
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable	Número comunidades rurales de la PY beneficiadas con acciones para la transferencia de resultados de CTI en temas sociales y ambientales en el año n	Valor variable 2	464	Fuente de información variable 2	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación y de transferencia de resultados de CTI

Sustitución en método de cálculo	464					
<b>VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS</b>						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	464		Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
775						
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>METAS INTERMEDIAS</b>						
2020	2021	2022	2023	2024		
ND	464	567	671	775		

### Parámetro 1 del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	1.2 Porcentaje de proyectos colaborativos de CTI en temas sociales y ambientales que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población rural.				
Objetivo prioritario	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.				
Definición o descripción	Mide la proporción de proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el periodo evaluado respecto a los proyectos de CTI colaborativos				
Nivel de desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Periódico		
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	(Proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el año n / Proyectos de investigación colaborativos en temas sociales y ambientales en el año n) * 100				
Observaciones					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable 1	Proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el año n	Valor variable 1	19	Fuente de información variable 1	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación
Nombre variable 2	Proyectos de investigación colaborativos en temas sociales y ambientales en el año n	Valor variable 2	29	Fuente de información variable 2	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación
Sustitución en método de cálculo	65.52 = (19/29)*100				

<b>VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS</b>						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	65.52%		Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
80%						
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>METAS INTERMEDIAS</b>						
2020	2021	2022	2023	2024		
NA	65.52%	66.67%	66.67%	80%		

Parámetro 2 del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	1.3 Formación de recursos humanos con incidencia social y/o ambiental				
Objetivo prioritario	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.				
Definición o descripción	Mide el número acumulado de estudiantes de posgrado graduados que participaron en proyectos con vinculación social o ambiental en el CICY				
Nivel de desagregación	Estudiantes graduados	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Acumulado		
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de estudiantes de posgrado graduados en el año n con tesis realizadas en temas de vinculación social o ambiental				
Observaciones	El año n toma el valor de 2021 a 2024				
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable 1	Número de estudiantes de posgrado graduados en el año n con tesis realizadas en temas de vinculación social o ambiental	Valor variable 2	55	Fuente de información variable 2	Registros de información de Control Escolar
Sustitución en método de cálculo	55				
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS					
Línea base			Nota sobre la línea base		
Valor	55		Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores.		
Año	2021				

		La línea base se calculó bajo la información disponible.				
Meta 2024		Nota sobre la meta 2024				
135						
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>METAS INTERMEDIAS</b>						
2020	2021	2022	2023	2024		
NA	55	79	108	135		

### Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	2.1 Participación en acciones para el cuidado y protección del acuífero mediante transferencia de conocimiento generado en el centro				
Objetivo prioritario	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán				
Definición o descripción	Determina el número acumulado de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro.				
Nivel de desagregación	Campeche, Yucatán y Quintana Roo.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Estratégica	Acumulado o periódico	Acumulado		
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro obtenido en el año n				
Observaciones	El año n toma el valor de 2021 a 2024				
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable 2	Número de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro en el año n	Valor variable 2	110	Fuente de información variable 2	Direcciones de Gestión Tecnológica y Planeación y Gestión. Registros de información de acciones de Divulgación y de Transferencia de CTI
Sustitución en método de cálculo	110				
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS					
Línea base		Nota sobre la línea base			

Valor	110		Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la mejor información disponible.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
474						
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>METAS INTERMEDIAS</b>						
2020	2021	2022	2023	2024		
NA	110	221	342	474		

Parámetro 1 para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	2.2 Generación de conocimiento para acciones de cuidado y protección del acuífero				
Objetivo prioritario	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán				
Definición o descripción	Mide el porcentaje de ejecución de proyectos colaborativos sobre el cuidado y protección del acuífero respecto a los proyectos colaborativos desarrollados en el Centro.				
Nivel de desagregación	Campeche, Yucatán y Quintana Roo.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Periódico		
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	$(\text{Número de proyectos colaborativos vigentes en temas de cuidado y protección del acuífero del año } n / \text{Número de proyectos colaborativos vigentes del año } n) * 100$				
Observaciones					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable 1	Número de proyectos colaborativos vigentes en temas de cuidado y protección del acuífero del año n	Valor variable 1	5	Fuente de información variable 1	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación
Nombre variable 2	Número de proyectos colaborativos vigentes del año n	Valor variable 2	40	Fuente de información variable 2	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación

Sustitución en método de cálculo	12.5 = (5/40)*100					
<b>VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS</b>						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	12.50%		Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
18.75%						
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>METAS INTERMEDIAS</b>						
2020	2021	2022	2023	2024		
NA	12.50%	12.90%	16.67%	18.75%		

Parámetro 2 del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
Nombre	2.3 Generación de capital humano con compromiso en el cuidado y protección del acuífero				
Objetivo prioritario	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán				
Definición o descripción	Mide el número de recursos humanos formados por el Centro, que participa en proyectos de investigación que contribuyen al cuidado y protección del acuífero.				
Nivel de desagregación	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual		
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Acumulado		
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre		
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.		
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de estudiantes graduados de posgrado que participan en proyectos sobre el cuidado y protección del acuífero obtenido en el año n				
Observaciones	El año n toma el valor de 2021 a 2024				
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE					
Nombre variable 2	Número de estudiantes graduados de posgrado que participan en proyectos sobre el cuidado y protección del acuífero, en el año n	Valor variable 2	2	Fuente de información variable 2	Registros de información de control escolar
Sustitución en método de cálculo	2				
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS					
	Línea base		Nota sobre la línea base		
Valor	2				

Año	2021						Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.
Meta 2024							Nota sobre la meta 2024
24							
<b>SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO</b>							
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
<b>METAS INTERMEDIAS</b>							
2020	2021	2022	2023	2024			
NA	2	9	16	24			

---

## Epílogo: Visión hacia el futuro

La población perteneciente a las comunidades rurales de la región Sur Sureste han estado afectadas de manera importante ya que su actividad agroeconómica ha permanecido en franco deterioro, tal como lo reporta el diagnóstico del Programa Nacional de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 (PNDAPA), el cual refiere que el campo mexicano presenta signos de agotamiento reflejados en un estancamiento de la productividad, competitividad y rentabilidad. Esta baja productividad es asociada a factores como baja disponibilidad y calidad de agua de riego, economía ambientalmente no sustentable, cambio climático, baja capacidad de respuesta para incorporar los avances tecnológicos, entre otros factores.

Aunado a lo anterior, basados en la exposición de la situación actual del Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 (PSADER), en los resultados alcanzados a la conclusión del PNDAPA 2013-2018 se observa que el crecimiento en las actividades agropecuarias y acuícola-pesqueras no se expresó de manera equitativa entre los productores rurales y costeros del país. Ya que se privilegió la exportación de alimentos de alto valor, se dio prioridad a la producción de cultivos considerados estratégicos, se estancó la producción de frijol y disminuyó la de arroz, trigo panificable, soya, café y cártamo, entre otros. Siendo que estos cultivos son parte integral de la alimentación del pueblo mexicano y forman parte de la canasta básica identificada por el gobierno (Canasta básica de alimentos, <https://www.gob.mx/canastabasica>, consultado el 15 de octubre 2021).

Adicional, el PSADER manifiesta que, se crearon importantes zonas agrícolas con una extensa infraestructura productiva altamente tecnificada y capitalizada, de alta rentabilidad y de radiación de efectos multiplicadores, sobre todo en el Norte y Centro-Occidente del país, áreas geográficas que tuvieron una reconversión de cultivos para centrarse en la producción de aguacate, zarzamora, fresa, jitomate, trigo, maíz blanco y sorgo, para responder a las demandas de los mercados nacionales e internacionales. Sin embargo, también hubo regiones que no incrementaron su producción y niveles de competitividad por los bajos precios de sus productos en el mercado local principalmente, lo que impactó directamente en la calidad de vida de los campesinos y sus familias.

De igual forma el PSADER refiere que, a la par que México transitaba hacia la liberalización comercial, el sector agropecuario del país sufrió un desmantelamiento institucional que propició la exclusión de comuneros, ejidatarios y campesinos, dada la inequidad generada por la falta de apoyos gubernamentales, el limitado acceso a créditos y a los avances tecnológicos.

---

A partir de los diagnósticos referidos, del conocimiento de la situación actual, y con la madurez en los estudios desarrollados en el CICY, se dispone de suficiente conocimiento y tecnología desarrollada que hace factible el coadyuvar a reducir la brecha de desarrollo identificada en las comunidades en la región, en las que se infiere que, la búsqueda de mejores niveles de bienestar ha generado migración y cambiando sus actividades económicas hacia zonas y actividades de mayor desarrollo, propiciando el abandono de su cultura y conocimientos ancestrales, incluidos los asociados a su sostenibilidad alimentaria.

Para lo anterior, la visión del CICY a mediano plazo (2024), involucra la integración en la cultura institucional el fomento del desarrollo científico, tecnológico y la innovación en beneficio de los sectores de la sociedad menos favorecidos, en los que los resultados de ciencia, tecnología e innovación sean aplicados y transferidos hacia las comunidades, haciéndolos disponibles, para su aprovechamiento. Los avances tecnológicos propiciarán la revalorización de sus actividades, obteniendo mejores niveles de productividad, con el menor impacto al ambiente.

Lo anterior, en adición al desarrollo y ejecución de proyectos de investigación y transferencia, con acciones de apropiación del conocimiento y de fomento a la vocación científica, incidiendo en los diversos sectores de la sociedad involucrados en el modelo Pentahélice, para propiciar que los pobladores de la región integren dentro de su cosmovisión el debido aprovechamiento y la generación de conocimiento para su beneficio. Esta visión resulta vinculante a ambos objetivos prioritarios, pues el despertar interés y motivar la participación de la población en la debida ejecución de sus actividades económicas primarias de la región, mediante acciones que consideren el cuidado y protección de sus recursos ambientales, abonan a una mejora en la producción agrícola y la conservación de recursos naturales, como lo son, los ecosistemas y el acuífero de la península.

Logrado lo anterior, hacia el 2040, el Centro consolidaría los resultados en su misión, con la interdisciplinariedad colaborativa con instituciones públicas y privadas, así como su interacción con la sociedad, para proveerles, en especial a sectores menos favorecidos, de resultados en CTI que propicien cambios favorables en su bienestar en armonía con su entorno natural, social y cultural. En este sentido, se espera lograr una interlocución más participativa del Centro con los diversos actores de la sociedad, considerando la completa integración y articulación en su cultura institucional del modelo impulsado por el Conahcyt

---

como cabeza de sector, en el que interactúan, la academia, el gobierno, la industria, el ambiente y la sociedad.

Con esta visión a largo plazo, debe alcanzarse una sociedad mejor informada, con libre acceso al conocimiento, con habilidad y capacidad de interlocución con los diferentes sectores de la Pentahélice, de tal forma que lleven a cabo sus actividades económicas con conciencia plena de sus impactos, manteniendo el cuidado de su entorno y asegurando su acceso a alimentos, bajo una nueva perspectiva de bienestar.

### 3.- Avances y Resultados

Objetivo prioritario 1. Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.

A nivel mundial se han identificado los aspectos relevantes que la humanidad debe considerar para su desarrollo sostenible, dado que su existencia se vislumbra como parte de un ecosistema y que debe articularse con los demás elementos de su entorno para su propia conservación.

La condición de pobreza de la humanidad involucra la escasez de recursos para satisfacer las necesidades básicas. La Ley General de Desarrollo Social (artículo 14), instruye sobre la Política Nacional de Desarrollo Social el incluir atención mediante educación, salud, alimentación nutritiva y de calidad, generación de empleo e ingreso, autoempleo y capacitación. En el documento Pobreza Rural en México del CONEVAL, se plantea que la pobreza en el medio rural históricamente ha sido identificada por tener un porcentaje más elevado con respecto al medio urbano.

Con la atención a este Objetivo prioritario, el Centro contribuye, desde su ámbito de competencia, a la atención de las siguientes causas:

- Pérdida y devaluación del conocimiento agrícola tradicional.
- Deficiente competitividad agrícola en la región asociada a diversos factores, como el uso de prácticas poco eficientes y sustentables que explotan los recursos naturales y dañan el ambiente.
- Resistencia a la asimilación de nuevas y mejores prácticas agrícolas.

#### Resultados

A continuación, se presentan los principales logros o resultados alcanzados durante el primer semestre de 2024:

1. Se incrementó el número de Proyectos de Investigación con enfoque de incidencia social, apoyo a comunidades y pequeños productores, en temas relevantes como amenaza a cultivos de interés regional o nacional como el plátano (Figuras 1 y 2); alternativas de producción para especies de interés comercial (papaya). También apoyo a productores con innovaciones biotecnológicas a largo plazo, que prometen aumentar la producción agrícola, disminuyendo los costos y, en consecuencia, una mejora económica a nivel familiar en pequeños productores que viven en estas zonas alejadas del Estado de Yucatán y en productores de la cadena mezcal en Guerrero con

la entrega de plantas, favoreciendo a varias comunidades en la región de La estacada, Zacazonapan, Omeapa, Ojitos de agua Chilpancingo y Chilapa, Ahuacotzingo, Almolonga, Plan de Guerrero, Chilacachapa, Matlalapa, Zoquiapa, Loma de Coyotes, El vado (Figura 3).



Figura 1. Grupo de trabajo multidisciplinario para abordar el proyecto semilla de Plátano y la continuación de este que incluye a investigadores, ingenieros, técnicos y estudiantes de posgrado



Figura 2. Divulgación del Grupo de trabajo multidisciplinario en el diagnóstico temprano del hongo Foc R4T causante del marchitamiento del plátano en la plataforma CICY.



Figura 3. Entrega de plantas producidas por el CICY en el marco del evento "Por un Guerrero Forestal Sostenible"

2. En materia de capacitación a la comunidad CICY en materia de divulgación y apropiación social del conocimiento (ASC), se han efectuado durante el primer semestre las dos capacitaciones programadas para personal, postdoctorantes, investigadores por México del Conahcyt en materia de divulgación y comunicación de la ciencia. Se capacitó a 136 personas en la master class "Estrategias actuales para la divulgación científica" (Figura 4); y a 29 personas en el taller "Cómo hacer la ciencia accesible".



Figura 4. Capacitación a la comunidad CICY en materia de divulgación y apropiación social del conocimiento master class "Estrategias actuales para la divulgación científica"

3. Sobre la comunicación de resultados de los proyectos del CICY con la sociedad para divulgar el beneficio de las y los habitantes de las comunidades (Tixcacal, Cuzamá, Xoy, Dzilam de Bravo), se han publicado 16 boletines de prensa con su respectivo copy en nuestras redes sociales, de los cuales 8 corresponden a temáticas o proyectos que tienen incidencia y beneficio a las y los habitantes de las comunidades, como por ejemplo, metodologías sustentables para el aprovechamiento de biomasa de algas, residuos pesqueros y acuícolas de la península de Yucatán.



Figura 5. Impartición del taller en la comunidad de Tixcacal de aprovechamiento de biomasa de algas, residuos pesqueros y acuícolas que permite identificar los puntos críticos ambientales

4. En el ámbito editorial, particularmente para comunicar a la sociedad divulgación científica, aspectos del ambiente y oportunidades culinarias a partir de plantas con gran valor nutritivo como el amaranto; se publicaron tres libros de divulgación durante el primer semestre del 2024: *XTES: LAS DELICIAS MAYAS DEL AMARANTO*; *DESCUBRIENDO MI TALENTO 2023*; *LOS CUENTOS DEL AGUA 2*.
5. En vocaciones científicas se ha realizado la primera de dos estancias del programa Talento CICY, atendiendo a 41 jóvenes de preparatoria. Se realizaron 8 proyectos, de los cuales en 4 de ellos se abordó el uso de plantas para aplicaciones agroecológicas, como por ejemplo, la planta conocida como lengua de vaca (*Rumex crispus*), con su capacidad en la agricultura sostenible para mejorar la estructura del suelo al airear y retener agua, así como ser un

repelente natural de plagas que puede disuadir a ciertos insectos y patógenos, reduciendo la necesidad de pesticidas químicos.

6. Para divulgar la ciencia se programó en las comunidades la Ruta de la ciencia 2024, donde se impactará a aproximadamente 1,200 jóvenes de secundaria y preparatoria de los municipios de Kimbilá (Izamal), Sotuta, Motúl, Ticúl, Valladolid y Puerto Morelos.
7. Sobre divulgación con enfoque a jóvenes a través de Talento CICY Docentes, se ha realizado en este primer semestre 2024 el registro de 6 proyectos, que contemplan hasta el momento la participación de 15 personas de la comunidad CICY como asesores, en modalidad a distancia, a docentes a nivel nacional. Con el propósito de que los Docentes repliquen los proyectos de ciencia con jóvenes de nivel secundaria y preparatoria en sus lugares de origen, algunos de estos proyectos con enfoque a la incursión a prácticas alternativas al uso de agroquímicos.

*Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la revalorización del conocimiento agrícola tradicional para dotar a la población, en especial la rural y de las y los pequeños productores en la PY, de conocimiento vinculado a la seguridad alimentaria y a la soberanía ambiental.*

Las actividades relevantes realizadas en el primer semestre de 2024 se presentan a continuación:

1. La “Cartera de Proyectos CICY 2023-2024” para proyectos con incidencia social y ambiental en la Península de Yucatán, en la cual se aprobaron 10 proyectos de grupos interdisciplinarios y multidisciplinarios que impulsó la gestión de financiamiento de manera articulada con diferentes actores sociales para incidencia social y ambiental para la región. Varios de estos proyectos se relacionaron con cultivos clave en la región como plátano, coco, henequén, palma jipi, lima agria.
2. Se participó activamente con las secretarías Federales y de Península de Yucatán para conservación de recursos genéticos, de los cuales destaca el proyecto semilla Aprovechamiento integral del banco de germoplasma de plátano del CICY para la seguridad alimentaria del Sureste de México.
3. El CICY participó en los comités de las Áreas Naturales Protegidas (bosques, cenotes, cavernas, etc.) que albergan diferentes especies de animales y

plantas, de los que destacan tres sesiones del Comité de Vigilancia Ambiental Externa del proyecto denominado “Puente Vehicular Nichupté” y una sesión del Comité de Vigilancia Ambiental del proyecto “Tren Maya tramo 6”.

4. A través de la Oficina de Administración de Proyectos (OAP) y la UPS, se dio seguimiento a las actividades integrales para fortalecer la cadena de valor de chile habanero de gran relevancia en la región. Se desarrolló y revisó la información ingresada a la plataforma Web del INAES para el logro de la reacreditación del NODESS iik habanero, la cual fue alcanzada el 5 de abril de 2024 y que permite que el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) reconozca la continuidad de esta iniciativa como parte de la Red Nacional de Nodos para el Impulso de la Economía Social y Solidaria
5. Se continuó trabajando con los miembros del órgano rector del NODESS iik habanero en el desarrollo de acciones encaminadas a fortalecer las capacidades de las personas productoras de chile habanero en los ejes de producción, comercial y organización, esto a través de la propuesta de una iniciativa relacionada con un encuentro de personas productoras de chile habanero de Yucatán y con la cual se planea brindar un espacio para que estos actores muestren sus casos de éxito, así como para que se realice una actividad con los equipos participantes del proyecto y coadyuve a ejemplificar la forma en que la alianza impulsa la economía social y solidaria del grupo.
6. Se ha gestionado el seguimiento correspondiente al NODESS COCO a través del órgano rector que lo conforma, con la finalidad de realizar sesiones de planeación con todos los integrantes de la alianza para determinar los siguientes pasos a seguir por parte de la alianza y en donde se planea incluir dentro de las actividades a personas productoras y actores de la cadena de valor de cocotero en Yucatán.
7. La OAP generó parte del informe y de la documentación ingresada a la plataforma Web del INAES para el logro de la reacreditación del NODESS en marzo de 2024. A través de la reacreditación, el INAES reconoce la continuidad del NODESS como parte de la Red Nacional de Nodos para el Impulso de la Economía Social y Solidaria
8. En el marco del NODESS CocoSan la OAP brindó apoyo en la gestión de la impartición de capacitaciones en el tema de plagas y enfermedades, y del

picudo, con la finalidad de fortalecer las competencias de las y los productores de cocotero para que puedan enfrentar las plagas y enfermedades identificadas en sus cultivos. La invitación a las capacitaciones se extendió a las comunidades de productores de Yucatán, así como a actores de la cadena de valor interesados, logrando un alcance de más de 35 personas



Figura 4. Capacitaciones en el tema de plagas y enfermedad, así como del picudo en el marco del NODESS CocoSan.

*Estrategia prioritaria 1.2.- Identificar recursos y oportunidades para detonar y/o mejorar la competitividad de la producción agrícola de la región manteniendo el cuidado al ambiente.*

Las actividades relevantes realizadas en el primer semestre de 2024 se presentan a continuación:

1. Se dio seguimiento a los planes de Desarrollo de las Unidades académicas, actualmente se cuenta con la actualización de las líneas de investigación de la Unidad de Biología Integrativa, Unidad de Ciencias del Agua y la Unidad de Energía Renovable. Asimismo, se cuenta con la reestructura de las líneas de investigación de la Unidad de Biotecnología.
2. En las reuniones anuales de cada Unidad Académica se realiza la valoración anual, así como la evaluación del Plan de Desarrollo. Como parte de los logros obtenidos se cuenta con 3 proyectos aprobados en la convocatoria de PRONACE-PRONAI 2023 con ejecución durante el primer semestre de 2024 alineados con los objetivos estratégicos de la agenda 2030 y con la Ley de Humanidades, Ciencias, Tecnología e Innovación (LGHCTI).
3. Como parte de las actividades de mejora para las actividades agrícolas en la región, CICY participó en el proyecto de la Milpa Maya con la instalación de dos sistemas de riego fotovoltaico (Conkal y Valladolid) en colaboración con la Unidad de recursos Naturales, Unidad de Materiales y la Unidad de Energía Renovable.

- 
4. La UBI inició la preparación del terreno para la instalación de una parcela de investigación de chile habanero en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, en Oxkutzcab, Yucatán. Además, se establecerá una parcela de producción de piña en colaboración con productores de la zona de bacalar Quintana Roo.
  5. Se realizaron capacitaciones relacionadas a la conservación de semillas de la región del proyecto "Estrategias multidisciplinares para incrementar el valor de las cadenas productivas de café, frijol, mango, agave mezcalero y productos acuícolas (tilapia) en la región Pacífico Sur a través de la ciencia, la tecnología y la innovación" se llevaron a cabo 2 cursos de capacitación a personas productoras de la región de Omeapa y 2 cursos a personas productoras de la región de La Estacada, como parte de las acciones de acercamiento con productores organizados. Se impartió capacitación en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del estado de Yucatán, en Oxkutzcab Yucatán, con el objetivo de mostrar a estudiantes, profesores y productores de esa región las estrategias de cultivo de plantas de chile de variedades obtenidas en CICY y de plantas de piña derivadas de cultivo in vitro, ambos modelos obtenidos en el grupo de la Dra. Nancy santana Buzzy.
  6. La Biofábrica "Dr. Manuel L. Robert" entregó 15 vitroplantas aclimatadas de banano de la variedad Enano Francés a dos productores del estado de Yucatán. Estas plantas fueron producidas, mantenidas y adaptadas por 4 micropropagadores: 2 del municipio de Sierra Papacal, 1 del municipio de Halachó y 1 de la ciudad de Mérida. A través de la generación de estos empleos también se impacta a nivel social y económico en el Estado.
  7. El Laboratorio de GeMBio brindó 28 servicios externos (con diferentes números de pruebas y ensayos cada uno). En la Figura 5 se observa un ejemplo de los servicios brindados.

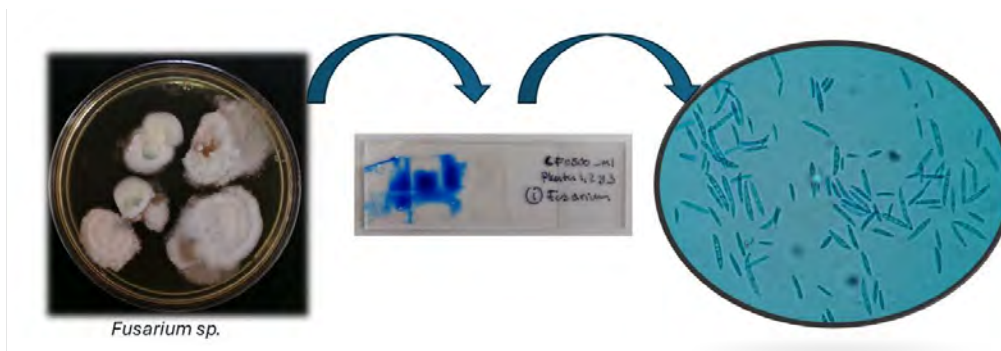


Figura 5. Diagnóstico de hongos (*Fusarium sp.*) a la Compañía Agrícola Valle del Sur. (Tekax, Yucatán)

8. El laboratorio de GeMBio realizó 2 servicios (a dos empresas diferentes) de evaluación de productos plaguicidas en cultivos de papaya y chile pimiento, a fin de conocer la efectividad de dichos plaguicidas para el control de estos patógenos y se pudieran hacer recomendaciones a los interesados (Figura 6).

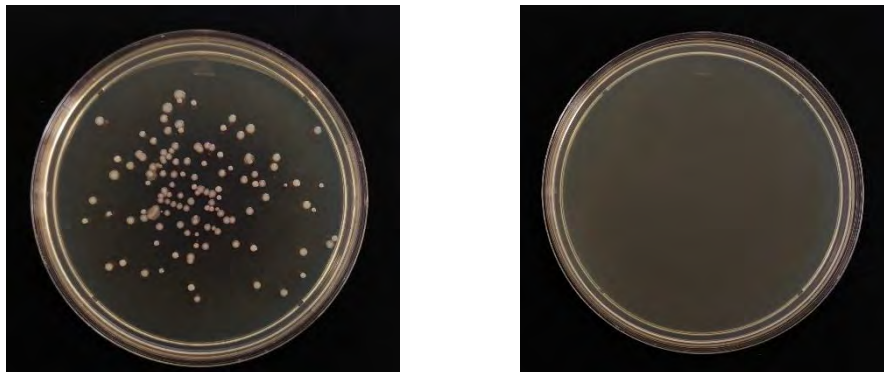


Figura 6. Efectividad *in vitro* de producto Nanobacter (Empresa Alzortech) (Mérida, Yucatán) contra bacterias aisladas de papaya, A) testigo bacterias sin producto, B) placa con 2.5 ml/L del producto (no hubo crecimiento bacteriano).

*Estrategia prioritaria 1.3.- Fomentar el interés por la aplicación de nuevas y mejores prácticas agrícolas para proveer a los pequeños productores de una cultura de mejora continua mediante la aplicación de conocimiento científico.*

Las actividades relevantes realizadas en el primer semestre de 2024 se presentan a continuación:

1. Capacitación en materia de divulgación: capacitar al personal, postdoctorantes, estudiantes de posgrado y personal del programa Investigadores e Investigadoras por México del Conahcyt en materia de divulgación y comunicación de la ciencia.

2. Publicación en medios de comunicación y redes sociales: orientar la producción de boletines de prensa y su publicación en medios a la comunicación de resultados de los proyectos del CICY para el beneficio de las y los habitantes de las comunidades.
3. Publicación editorial con temas relacionados a la divulgación científica sobre el cuidado del ambiente: se publicaron tres libros sobre divulgación científica que abordan la aplicación de nuevas y mejores prácticas agrícolas.
4. Contribuir al fomento de vocaciones científicas mediante la ejecución del programa Talento CICY 2024 con una orientación a inscripción de proyectos que aborden prácticas alternativas al uso de agroquímicos.
5. Comunicar la ciencia en las comunidades: realizar la Ruta de la ciencia, en el interior del estado llevando ferias de ciencia con proyectos donde se aborden prácticas alternativas al uso de agroquímicos.
6. Realizar acciones de divulgación con enfoque a jóvenes a través de Talento CICY Docentes, favoreciendo la incursión a prácticas alternativas al uso de agroquímicos.
7. Se han desarrollado reuniones con socios estratégicos, como productores del árbol de Ramón en San Simón, Santa Elena, Yucatán; quienes requieren tecnologías y procesos eficientes en el manejo del cultivo y aprovechamiento de sus propios residuos (Figura 7).



Figura 7. Manejo integral del árbol del Ramón; (enfermedad fungosa “muerte apical” y Proceso de trasplante)

8. La OTT organizó el “Foro tecnológico de energías renovables y combustibles verdes”, llevado a cabo el 23 de febrero de 2024, en donde participaron más de 78 actores del ecosistema de innovación, de los cuales 36 fueron de la Península de Yucatán, y con el objetivo de presentar ante el ecosistema tecnologías desarrolladas en el CICY que ofrecen soluciones en torno a las energías renovables. A partir de los resultados los equipos de investigación, lograron establecer un espacio para intercambiar información sobre necesidades y requerimientos que tienen los actores en la cadena de valor.
9. Se realizó una visita de planeación a la hacienda Sotuta de Peón, para el desarrollo de proyectos en el tema del agave, en el marco de la colaboración que el CICY estableció con la organización Regeneración Internacional y la iniciativa “Billion Agave Project”, proyecto en el cual ambas entidades articularán esfuerzos para brindar soluciones derivadas de la investigación científica y tecnológica, así como se propondrán estrategias alternativas de cultivo del henequén con la finalidad de contar con un aprovechamiento integral del cultivo, así como agregarle valor (Figura 8).



Figura 8. Visita de seguimiento al proyecto “Billion Agave Project”.

10. Como parte de las actividades de extensionismo la Unidad Productora de Semillas, visitó a los productores de chile habanero ubicados en la comunidad Benito Juárez, comisaria de Tekax, Yucatán con el fin de darles a conocer las características y ventajas de las semillas de chile habanero Mayan Balché y Kisin.

11. Como parte de las actividades de extensionismo la Unidad Productora de Semillas, visitó a los productores de chile habanero ubicados en la comunidad Benito Juárez, comisaria de Tekax, Yucatán con el fin de darles a conocer las características y ventajas de las semillas de chile habanero Mayan Balché y Kisin (Figura 9).



Figura 9. Visita a productores de chile habanero en Benito Juárez, Tekax.

12. Asimismo, la UPS realizó el acompañamiento y seguimiento a la producción de plántulas de chile habanero de las variedades del CICY, las cuales servirán para el establecimiento de la parcela didáctica en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Yucatán (ITSSY) destinado a estudiantes de la carrera de Desarrollo comunitario (Figura 10).



Figura 10. Seguimiento de la producción de plántulas en el ITSSY.

### Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 1

Indicador		Línea base (2021)	Resultados 2022	Resultados 2023	Resultados 2024-I
Meta para el bienestar	1.1 Comunidades rurales de la PY con mejora en su calidad de vida resultado de la transferencia/aprovechamiento de conocimiento científico y/o tecnológico y/o innovación	464	569	711	818
Parámetro 1	1.2 Porcentaje de proyectos colaborativos de CTI en temas sociales y ambientales que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población rural.	65.52%	68%	71.43%	74.07%
Parámetro 2	1.3 Formación de recursos humanos con incidencia social y/o ambiental	55	114	150	161

---

Nota:

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

### Factores que han incidido en resultados del Objetivo prioritario 1

Entre los factores que han hecho posible avanzar hacia la consecución de éste primer objetivo, se cuenta la comunicación entre la sociedad en general y la comunidad científica, lo que permite la coordinación exitosa científica-sociedad-ambiente y el seguimiento para poder cumplir en tiempo y forma las metas y objetivos propuestos.

Disponer de plataformas digitales para videoconferencia resultó indispensable para la ejecución de programas de divulgación y de fomento a las vocaciones científicas, que inciden en buena medida en la atención de la estrategia 1.3 del objetivo prioritario 1, logrando llevar la ciencia a comunidades rurales más allá de la cobertura geográfica a la que tiene alcance el Centro.

---

## Objetivo prioritario 2. Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.

La Península de Yucatán (PY) está conformada por una plataforma de roca caliza de alta permeabilidad que permitió la formación de un acuífero tectocárstico que se extiende por aproximadamente 165,000 km<sup>2</sup> abarcando México, Guatemala y Belice (Bauer-Gottwein et al., 2011). La región tiene rasgos geomorfológicos únicos como el anillo de cenotes y el sistema de fracturas Holbox que representan la conectividad entre la atmósfera, los sistemas terrestres y los flujos subterráneos que conectan regiones a gran distancia, siendo el agua, el elemento unificador y dispersor de partículas y sustancias disueltas.

La población de la PY tiene en las aguas subterráneas el principal abastecimiento de agua para satisfacer las necesidades básicas y las actividades productivas.

La problemática de la contaminación de las diversas zonas geohidrológicas de esta región está asociada con causas de origen natural y antropogénico, que constituyen una problemática compleja y dinámica.

Así, es trascendental atender la conservación del sistema de agua subterránea, buscando preservar su cantidad y calidad, a través del conocimiento del sistema hidrogeológico y de las externalidades que lo afectan, con una visión holística entre los sistemas, propiciando maximizar la calidad de vida, el cuidado del ambiente, e involucrando en el proceso a las comunidades, actores sociales e institucionales.

### Resultados

Los logros o resultados alcanzados durante el primer semestre de 2024 se presentan a continuación:

1. Se elaboraron dos productos de divulgación con acciones de articulación a los tomadores de decisiones del municipio de Valladolid (Yucatán), relacionados a la calidad del agua subterránea de Valladolid; un video y una tarjeta titulada “Tarjeta de reporte de cenotes urbanos de Valladolid” ([https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/sitios/Divulgacion/Articulos/2024/Tarjetas%20de%20reporte\\_Valladolid.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/sitios/Divulgacion/Articulos/2024/Tarjetas%20de%20reporte_Valladolid.pdf)), donde se reportan las condiciones de la calidad del agua de los cenotes urbanos de dicho municipio (Figura 11). La sensibilización y capacitación tanto de la población como de los servidores públicos del ayuntamiento se ha programado para el periodo de 2024-II.

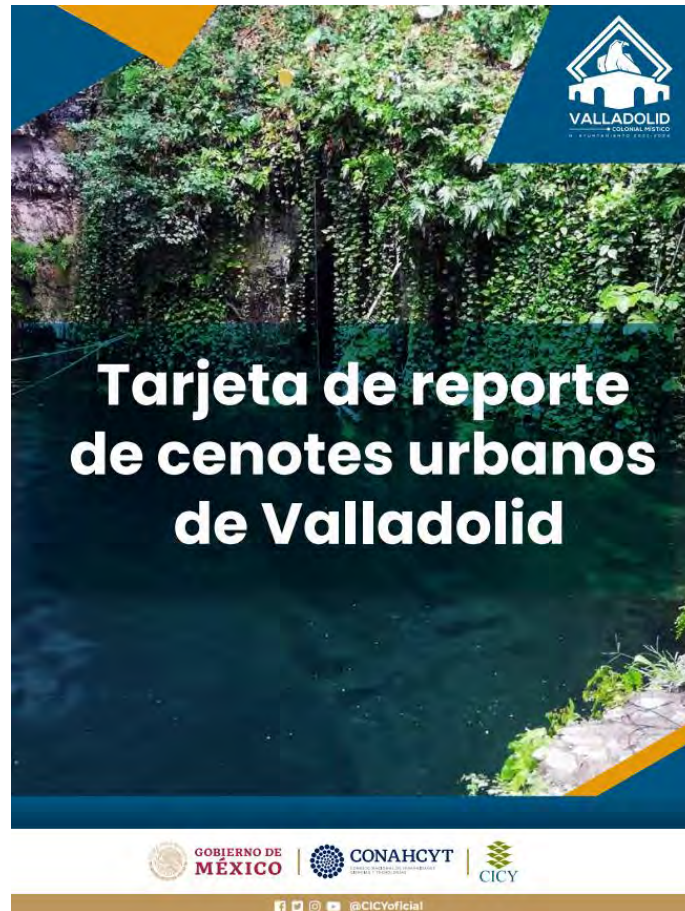


Figura 11. Tarjeta de reporte de cenotes urbanos de Valladolid. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY).

2. Se ha concretado la participación del CICY, a través de la UCIA en Camino al Pasaporte al Conocimiento Científico, efectuando 5 talleres a público infantil y juvenil sobre aspectos del cuidado del acuífero (Figura 13).



Figura 13. Niñas y niños en el programa Pasaporte al Camino del Conocimiento Científico 2024.

3. Se publicó *LOS CUENTOS DEL AGUA 2* (Figura 14), un libro digital de acceso abierto, de corte divulgativo para público juvenil. Igualmente se realizó la presentación del libro a público general y medios de comunicación masiva.



Figura 14. Libro digital de acceso abierto, de corte divulgativo para público juvenil ([https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Ligas\\_Interes/2024/Cuentos-del-Agua.PDF](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Ligas_Interes/2024/Cuentos-del-Agua.PDF))

## Actividades relevantes

*Estrategia prioritaria 2.1.- Determinar las actividades económicas de mayor impacto asociadas al uso de los recursos naturales para establecer acciones de mitigación.*

Las actividades relevantes realizadas el primer semestre de 2024, que aportaron al cumplimiento de la Estrategia prioritaria fueron:

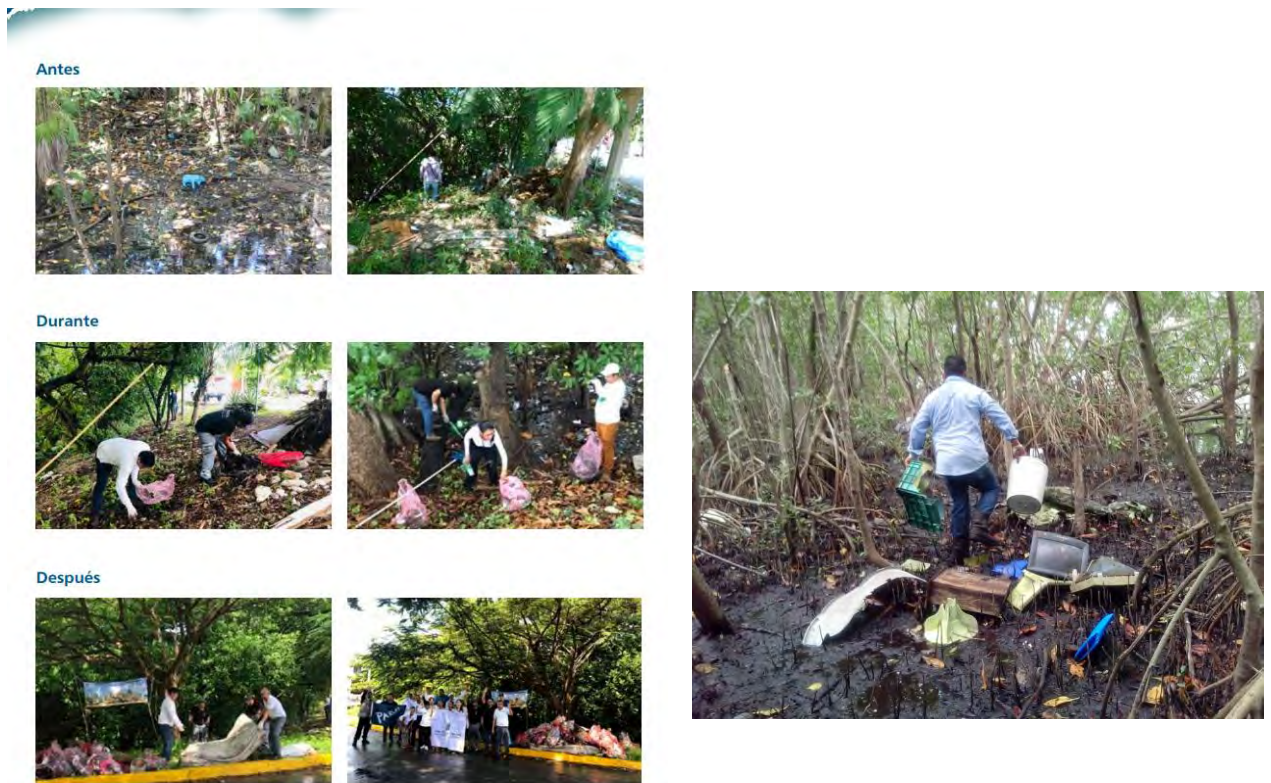
1. Durante el primer semestre de 2024 se llevó a cabo el proyecto denominado “Programa de monitoreo y calidad del agua de cenotes urbanos y otros cuerpos de agua de Benito Juárez” y se inició el trabajo de campo correspondiente a la evaluación de la calidad del agua del corredor turístico de Cancún (Figura 12).




Figura 12. Toma de muestras de agua y colecta de información en el municipio de Benito Juárez.

2. Promover la participación de los grupos de investigación en la realización de proyectos para el diagnóstico de actividades de mayor impacto asociadas al uso de los recursos naturales: A través de la cartera de los proyectos semilla aprobados en la convocatoria 2023-2024, y como resultado de ello, la aprobación de los 7 proyectos de Ciencia Básica y de Frontera y 3 PRONAI. Uno de estos PRONAI es la Red Alisa Yucatán, el cual tiene como finalidad que las y los pequeños productores fortalezcan sus capacidades técnicas y organizativas para contar con suficientes alimentos sanos y nutritivos producidos localmente.

3. La participación de los miembros del grupo académico de la UCIA participa activamente en diferentes sesiones de órganos colegiados como son, Red Temática para el Estudio de los Florecimientos Algales Nocivos; Consejo Asesor del Parque Nacional Isla Contoy; Consejo Asesor del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc; Comité de Expertos del Sistema Estatal de Investigadores del COQCYT; Comité de Cuenca de Solidaridad; Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán y Grupo Especializado de Trabajo en Humedales en Quintana Roo (GETHUM) entre otros. Por ejemplo, el GETHUM en colaboración con el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), han tomado decisiones clave para la gestión y conservación de los humedales en acciones incluyentes como Conservación y Restauración.



zona de Laguna Chacmochuch

4. Se con  dos nacionales e internacionales a través de una base de datos con diferentes opciones de financiamiento generada en CICY. Actualmente se cuenta con la plataforma de "Inteligencia de

convocatorias CICY", la cual consiste en publicar las convocatorias vigentes con opciones de financiamiento nacional e internacional.

*Estrategia prioritaria 2.2.- Impulsar el desarrollo de planes estratégicos para el establecimiento de condiciones o criterios que promuevan el crecimiento y/o desarrollo ordenado de actividades económicas en zonas urbanas y periurbanas.*

Las actividades relevantes realizadas durante el primer semestre de 2024, que aportaron al cumplimiento de la Estrategia prioritaria fueron:

1. Orientar a los tomadores de decisiones con instrumentos de divulgación científica: divulgar resultados sobre la condición de los cenotes urbanos de Valladolid para aprovechamiento de tomadores de decisiones y para conocimiento de la sociedad (Ver Figura 11).
2. Impulsar la participación del Centro en diversos eventos y foros académicos y sociales que aborden la divulgación del acuífero y aspectos de educación ambiental (Figura 14).



Figura 14. Participación en el panel "Crear un efecto de cascada positivo" en el 4° Foro del Agua y Medio Ambiente

3. Impulsar diversas actividades y foros, como el Foro de Análisis CICY efectuado en mayo de 2024, el Segundo Taller sobre Transdisciplina e Incidencia Social para el CICY, celebrado en abril de 2024.
4. Concretar la firma de un Convenio Específico de Colaboración Científica con un aliado de Quintana Roo, la Asociación Civil Amigos de Isla Contoy, A.C. y la Unidad de Ciencias del Agua, UCIA, para realizar trabajos e investigaciones encaminados a determinar la composición y abundancia de la ictiofauna existente en el sistema lagunar de Isla Contoy.

- Continuar con la colaboración con el H. Ayuntamiento de Benito Juárez en Cancún, Quintana Roo, para lo cual se modificó el Convenio de Colaboración en Materia Educativa, Promoción de la Investigación, Divulgación Científica y Fortalecimiento Institucional con el objetivo de que el CICY se integrara al Comité Técnico formado dentro de la Comisión Municipal de Ecología.

#### Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 2

Indicador		Línea base (Año)	Resultados 2022	Resultados 2023	Resultado Sem I-2024	Meta 2024 de la Meta para el bienestar o tendencia esperada del Parámetro
Meta para el bienestar	2.1 Participación en acciones para el cuidado y protección del acuífero mediante transferencia de conocimiento generado en el centro	110 (2021)	242	394	443	474
Parámetro 1	2.2 Generación de conocimiento para acciones de cuidado y protección del acuífero	12.50% (2021)	14.29%	32%	10.71%	18.75%
Parámetro 2	2.3 Generación de capital humano con compromiso en el cuidado y protección del acuífero	2 (2021)	16	40	45	24

Nota: - NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.

#### Factores que han incidido en resultados del Objetivo prioritario 2

Entre los factores que han hecho posible el avance en este segundo objetivo prioritario están la comunicación y la colaboración entre los diferentes actores que inciden en el acuífero, la sociedad en general (públicos, privados como prestadores de servicios turísticos, los cuales son muy relevantes para ésta región) y la comunidad científica (incluidos tecnológicos y universidades autónomas del región sureste), lo que permite la coordinación exitosa científica-sociedad-ambiente-en pro de la conservación acuífero y el seguimiento para poder cumplir en tiempo y forma las metas y objetivos propuestos entre todos los actores involucrados.

---

Adicionalmente, uno de los factores que han repercutido favorablemente en la consecución del objetivo prioritario 2 es el ingreso de nuevos posdoctorantes en proyectos de investigación (becas de consolidación) en donde se incentiva el enfoque socio-ambiental y cuidado del acuífero.

La colaboración con actores como el Ayuntamiento de Cozumel permitió el desarrollo de proyectos de divulgación de conocimientos con la sociedad, por lo que la vinculación institucional resultó de gran incidencia.

## Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros

Objetivo prioritario 1.- Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.

### 1.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	1.1 Comunidades rurales de la PY con mejora en su calidad de vida resultado de la transferencia/aprovechamiento de conocimiento científico y/o tecnológico y/o innovación		
Objetivo prioritario	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.		
Definición	Mide el número de comunidades, especialmente rurales, beneficiadas con acciones de transferencia/aprovechamiento de resultados de CTI		
Nivel de desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégica	Acumulado o periódico	Acumulado
Unidad de medida	Comunidades	Periodo de recolección de los datos	Enero a Diciembre
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del número de comunidades rurales de la PY beneficiadas con acciones para la transferencia de resultados de CTI en temas sociales y ambientales obtenido en el año n.		

<b>Observaciones</b>	El año de toma el valor de 2021 a 2024.				
<b>SERIE HISTÓRICA</b>					
<b>Valor de la línea base (2021)</b>	<b>Resultado Sem I-2024</b>			<b>Meta 2024</b>	
464	818			775	
<b>Nota sobre la Línea base</b>			<b>Nota sobre la Meta 2024</b>		
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.					
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022</b>					
<b>Nombre variable 1</b>	Número comunidades rurales de la PY beneficiadas con acciones para la transferencia de resultados de CTI en temas sociales y ambientales en el año n	<b>Valor variable 1</b>	818	<b>Fuente de información variable 1</b>	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación y de transferencia de resultados de CTI
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	818				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

## 1.2

### Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	1.2 Porcentaje de proyectos colaborativos de CTI en temas sociales y ambientales que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población rural.		
Objetivo prioritario	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.		
Definición	Mide la proporción de proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el periodo evaluado respecto a los proyectos de CTI colaborativos		
Nivel de desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Periódico
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Método de cálculo	(Proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el año n / Proyectos de investigación colaborativos en temas sociales y ambientales en el año n) * 100		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			

Valor de la línea base (2021)	Resultado Sem I-2024		Meta 2024		
65.52%	74.07%		80%		
Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022					
Nombre variable 1	Proyectos de CTI colaborativos en temas sociales y ambientales con beneficio a comunidades rurales de la PY en el año n	Valor variable 1	20.00	Fuente de información variable 1	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación
Nombre variable 2	Proyectos de investigación colaborativos en temas sociales y ambientales en el año n	Valor variable 2	27.00	Fuente de información variable 2	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación
Sustitución en método de cálculo	$74.07\% = (20/27) * 100$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.

### 1.3

#### Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	1.3 Formación de recursos humanos con incidencia social y/o ambiental		
<b>Objetivo prioritario</b>	Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.		
<b>Definición</b>	Mide el número acumulado de estudiantes de posgrado graduados que participaron en proyectos con vinculación social o ambiental en el CICY		
<b>Nivel de desagregación</b>	Estudiantes graduados	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Gestión	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado
<b>Unidad de medida</b>	Número	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
<b>Método de cálculo</b>	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de estudiantes de posgrado graduados en el año n con tesis realizadas en temas de vinculación social o ambiental.		
<b>Observaciones</b>	El año n toma el valor de 2021 a 2024		
SERIE HISTÓRICA			
<b>Valor de la línea base (2021)</b>	<b>Resultado Sem I-2024</b>	<b>Meta 2024</b>	
55	161	134	

Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022					
Nombre variable 1	Número de estudiantes de posgrado graduados en el año n con tesis realizadas en temas de vinculación social o ambiental	Valor variable 1	161	Fuente de información variable 1	Registros de información de Control Escolar
Sustitución en método de cálculo	161				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.

Objetivo prioritario 2.- Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.

## 2.1

### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	2.1 Participación en acciones para el cuidado y protección del acuífero mediante transferencia de conocimiento generado en el centro		
Objetivo prioritario	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.		
Definición	Determina el número acumulado de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro.		
Nivel de desagregación	Campeche, Yucatán y Quintana Roo.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégica	Acumulado o periódico	Acumulado
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Marzo
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Método de cálculo	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro obtenido en el año n		
Observaciones	El año n toma el valor de 2021 a 2024.		
SERIE HISTÓRICA			

Valor de la línea base (2021)		Resultado Sem I-2024		Meta 2024	
110		443		474	
Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la mejor información disponible.					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022					
Nombre variable 1	Número de acciones para el cuidado del acuífero en las que se utilice el conocimiento CTI generado por el Centro en el año n	Valor variable 1	443	Fuente de información variable 1	Direcciones de Gestión Tecnológica y Planeación y Gestión. Registros de información de acciones de Divulgación y de Transferencia de CTI
Sustitución en método de cálculo	443				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

## 2.2

### Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO	
Nombre	2.2 Generación de conocimiento para acciones de cuidado y protección del acuífero
Objetivo prioritario	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán

<b>Definición</b>	Mide el porcentaje de ejecución de proyectos colaborativos sobre el cuidado y protección del acuífero respecto a los proyectos colaborativos desarrollados en el Centro.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Campeche, Yucatán y Quintana Roo.	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Gestión	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
<b>Método de cálculo</b>	$(\text{Número de proyectos colaborativos vigentes en temas de cuidado y protección del acuífero del año } n / \text{Número de proyectos colaborativos vigentes del año } n) * 100$		
<b>Observaciones</b>			
<b>SERIE HISTÓRICA</b>			
<b>Valor de la línea base (2021)</b>	<b>Resultado Sem I-2024</b>		<b>Meta 2024</b>
12.50%	10.71%		18.75%
<b>Nota sobre la Línea base</b>		<b>Nota sobre la Meta 2024</b>	
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.			
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022</b>			

<b>Nombre variable 1</b>	Número de proyectos colaborativos vigentes en temas de cuidado y protección del acuífero del año n.	<b>Valor variable 1</b>	3	<b>Fuente de información variable 1</b>	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación.
<b>Nombre variable 2</b>	Número de proyectos colaborativos vigentes del año n.	<b>Valor variable 2</b>	28	<b>Fuente de información variable 2</b>	Dirección de Investigación. Registros de información de proyectos de investigación.
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	$10.71\% = (3/28) * 100$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

## 2.3

### Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	2.3 Generación de capital humano con compromiso en el cuidado y protección del acuífero		
<b>Objetivo prioritario</b>	Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.		
<b>Definición</b>	Mide el número de recursos humanos formados por el Centro, que participa en proyectos de investigación que contribuyen al cuidado y protección del acuífero.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual

<b>Tipo</b>	Gestión	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado		
<b>Unidad de medida</b>	Número	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - Diciembre		
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Marzo del siguiente ejercicio al finalizar el período de la recolección de datos.		
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 90Q –Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.		
<b>Método de cálculo</b>	Sumatoria de 2021 a 2024 del Número de estudiantes graduados de posgrado que participan en proyectos sobre el cuidado y protección del acuífero obtenido en el año n.				
<b>Observaciones</b>	El año n toma el valor de 2021 a 2024.				
<b>SERIE HISTÓRICA</b>					
<b>Valor de la línea base (2021)</b>	<b>Resultado Sem I-2024</b>		<b>Meta 2024</b>		
2	45		24		
<b>Nota sobre la Línea base</b>		<b>Nota sobre la Meta 2024</b>			
Al tratarse de un indicador nuevo, no se cuenta con mediciones de los años anteriores. La línea base se calculó bajo la información disponible.					
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2022</b>					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de estudiantes graduados de posgrado que participan en proyectos sobre el cuidado y protección del acuífero, en el año n	<b>Valor variable 1</b>	45	<b>Fuente de información variable 1</b>	Registros de información de control escolar

---

Sustitución en método de cálculo	45
----------------------------------	----

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.

---

## 5.1.B Fortalecimiento de las comunidades en Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (HCTI)

### 5.1.B.1 Sistema Nacional de Investigadores, Programa Investigadoras e Investigadores por México (IxM) y personas postdoctorantes o en estancias de investigación

#### Actividades realizadas y análisis de desempeño

Para el Centro ha resultado fundamental, en alineación a la política pública federal, el fortalecimiento de las comunidades científicas. Sobre todo, al considerar que se debe promover el fomento, desarrollo, consolidación e impacto social de científicos, humanistas y tecnólogos comprometidos con la sociedad, el cuidado del ambiente y respetuosos del carácter multicultural del país, además de reconocer la importancia de las actividades en CTI con un enfoque de inclusión social. En el CICY, el fortalecimiento de las comunidades en HCTI se ha logrado debido a los aportes de los programas del CONAHCYT, en particular el Sistema Nacional de Investigadores, las becas de consolidación (investigadoras e investigadores posdoctorantes) y el Programa de Investigadores e Investigadoras por México.

#### Resultados Alcanzados

Durante el primer semestre del 2024, la investigación científica del CICY estuvo a cargo de 86 investigadores que, a nivel institucional, realizan sus actividades en seis Unidades Académicas y el laboratorio Germolab. Tres de las unidades académicas pertenecen al área Biológica: la Unidad de Biología Integrativa (UBI), la Unidad de Biotecnología (UBT) y la Unidad de Recursos Naturales (URN). Las tres unidades restantes son la Unidad de Materiales (UMAT), la Unidad de Energía Renovable (UER) y la Unidad de Ciencias del Agua (UCIA). Durante el periodo de enero-junio 2024 el 99% de los Investigadores del CICY formaron parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con las siguientes categorías: dos en nivel de candidato, 35 en nivel I, 31 en nivel II, 15 en el nivel III y dos investigadores en el nivel Emérito [Figura 1]

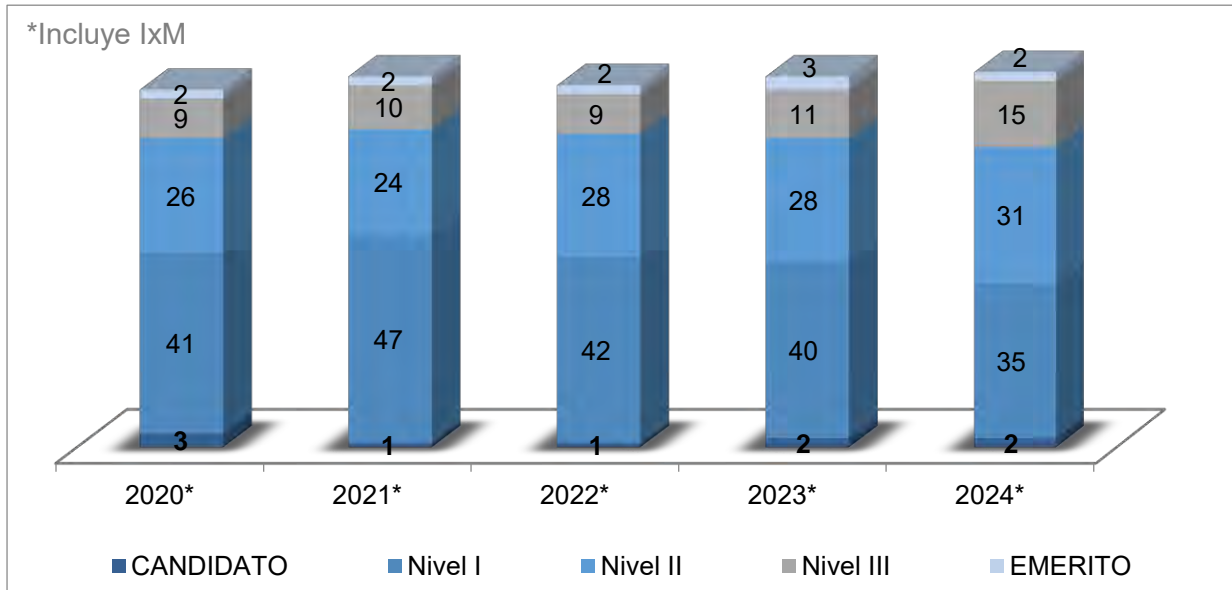


Figura 1. Distribución de los Investigadores del CICY en el S.N.I.I. durante el periodo 2020-2024-I

### Investigadores e investigadoras por México

Al cierre de junio de 2024, el CICY contó con 14 personas del programa de Investigadores e Investigadoras por México (IxM) del CONAHCYT (Figura 2). Los IxM colaboran en 10 proyectos relacionados con su convenio de adscripción y están perfilados a las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento (LGyAC) institucional, alineados a la Agenda Nacional del Consejo Nacional y a los objetivos institucionales del Centro, fortaleciendo tanto las diferentes líneas de investigación, como a las unidades académicas del CICY. Cabe mencionar que durante este primer semestre 2024, la Dra. Elsa Góngora, IxM adscrita a la UBT, ha solicitado su cambio de adscripción efectivo a partir de julio de 2024, por lo que, para el segundo semestre de 2024 el CICY contará con 13 IxM.

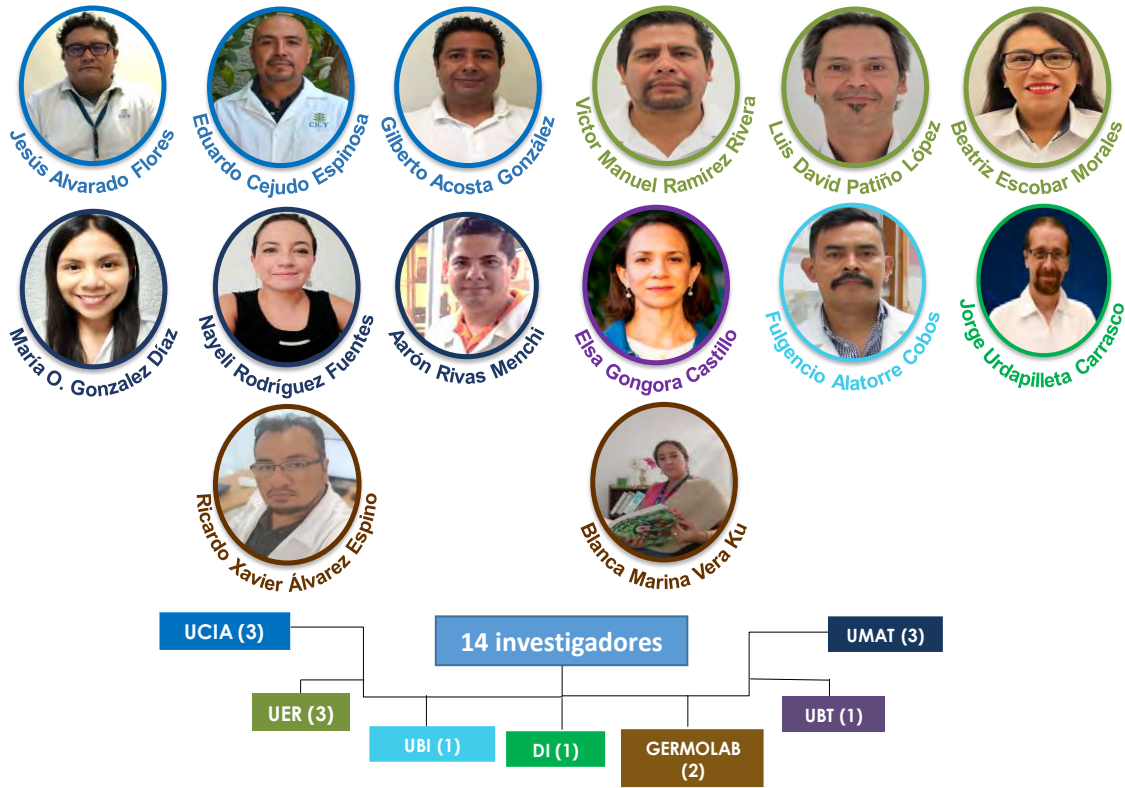


Figura 2. Investigadoras e Investigadores pertenecientes al Programa de Investigadoras e Investigadores por México del CONAHCYT en el CICY durante el primer semestre de 2024.

Cabe mencionar que todos los IxM del CICY pertenecen al SNII (12 en el nivel 1, uno en el nivel 2 y un candidato) y actualmente colaboran en diversos proyectos y contribuyen de manera activa al Programa Anual de Trabajo (PAT), con aportaciones a la productividad mediante la publicación de 20 artículos científicos y 30 de divulgación, así como la participación en 10 proyectos de investigación y 30 actividades de vinculación, con 3 procesos de transferencia de tecnología, entre otros. Durante el periodo que se informa, las y los IxM contribuyeron con los indicadores institucionales, particularmente en términos de productividad científica, formación de capital humano y acceso universal al conocimiento.

Durante el primer semestre de 2024 el CONAHCYT emitió los lineamientos para la evaluación de los IxM, tanto para la evaluación anual, como para la evaluación diagnóstica de los que ingresaron en 2021 y, de manera especial, para las investigadoras y los investigadores adscritos desde 2014, cuyos proyectos cumplen 10 años. Actualmente, la Dirección de Investigación, área que funge como Enlace Institucional del Programa, tiene listas las opiniones institucionales de las y los 14 IxM, así como los informes de 10 años de los seis proyectos correspondientes. Cabe mencionar que las y los IxM cuyos proyectos originales cumplieron 10 años, han preparado y presentado sus nuevos proyectos individuales a los correspondientes Consejos Académicos de cada unidad académica para su evaluación y autorización y

han realizado todos los trámites necesarios para someter los nuevos proyectos a CONAHCYT y continuar adscritos al CICY. El proceso de registro de opiniones e informes del Programa IxM concluirá en el mes de julio, conforme al calendario emitido por el Consejo Nacional, en tanto que los resultados de los nuevos proyectos para los investigadores de 10 años se conocerán en septiembre de 2024.

### Estancias posdoctorales

Conforme al quehacer sustantivo que el Centro tiene bajo su encargo, contribuye al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, alineado a los objetivos prioritarios de su programa institucional 2019-2024. En materia de Fortalecimiento de las Comunidades en HCTI mediante la generación, aplicación y divulgación del conocimiento, el desarrollo tecnológico la innovación y la formación de recursos humanos y la incidencia social en pro del bienestar general de la población. Al cierre del primer semestre, se tuvo un total de 47 Investigadoras e Investigadores posdoctorantes, de los cuales el 48% son mujeres y el 52% son hombres.

Cabe destacar que en los últimos años el ingreso de investigadoras e investigadores jóvenes al CICY ha ido en aumento, como resultado del apoyo que el CONAHCYT les ha brindado a través de las Convocatorias de Estancias Posdoctorales por México de 1er Año y 2do año de Continuidad, permaneciendo hasta por un periodo de 24 meses, con posibilidad de renovación por 24 meses adicionales.

El crecimiento en el número de estancias postdoctorales en el CICY para el periodo que se informa se alinea a los objetivos institucionales del CONAHCYT y del CICY en el eje de fortalecimiento de las comunidades de ciencia, tecnología e innovación. Al corte de junio 2024 la institución cuenta con la participación de 48 investigadoras e investigadores postdoctorantes en las diferentes unidades académicas [Tabla 1].

*Tabla 1. Distribución de investigadoras e investigadores postdoctorantes en las unidades académicas del CICY*

Unidad	Estancias
UBT	8

UCIA	1
UER	10
UMAT	14
URN	8
UBI	7
<b>Total</b>	<b>48</b>

De acuerdo a las acciones puntuales que se derivan de los objetivos prioritarios del programa Institucional 2019-2024 del CICY y el Programa especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024, los proyectos de investigación que realizan las investigadoras y los investigadores integrados al CICY bajo el programa de estancias posdoctorales por México, atienden la Agenda Nacional en materia de Innovación en Salud, Innovación para la Seguridad Humana, Innovación para la transición energética y la atención al cambio climático, como se muestra en la Tabla 2.

*Tabla 2. Proyectos de los investigadoras e investigadores posdoctorantes de acuerdo a la Agenda Nacional del CONAHCYT.*

Proyectos de Estancias Posdoctorales [de acuerdo a la Agenda Nacional]	
Proyectos de Estancias posdoctorales por México Agenda Nacional: Innovación en Salud	Unidad
1. Aproximación al estado de conservación del patrimonio biocultural asociado al sistema médico tradicional de Yucatán: red de jardines medicinales del Mayab	URN
2. Detección de loci candidatos involucrados en la domesticación de <i>Carica papaya</i>	URN
3. Análisis de la expresión del gen CCS y cuantificación de los carotenoides capsantina y capsorrubina en chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> Jacq).	UBI
4. Análisis genético y de metabolitos secundarios de una colección de achiote ( <i>Bixa orellana</i> L.) con diferentes fenotipos de interés comercial.	UBI
5. Recubrimiento funcional enriquecido con extracto de <i>Bonellia flammaea</i> nanoencapsulado para el control de la antracnosis en papaya y otros cultivos tropicales de interés comercial	UBT

6. Identificación de metabolitos secundarios producidos por cultivos de tejidos vegetales de <i>Pentalinon andrieuxii</i>	
7. Estudio evolutivo en especies del orden Asparagales por medio de hibridación fluorescente in situ (FISH-GISH).	
8. Ampliando las fronteras de la efectorómica: Análisis de genomas de fitoplasmas y expansión de efectoromas fúngicos	
9. Elaboración de hidrogel de colágena marina y C-ficocianina para favorecer la cicatrización de heridas dérmicas	
10. Elaboración de un andamio de PCL/PLGA/nHA mejorado por plasma con injertos de ácido acrílico y alilamina para su potencial aplicación como sustituto óseo.	
11. Adsorción de péptidos sobre biomateriales nanoestructurados: Péptidos antimicrobianos sobre nanopartículas de óxidos de titanio depositados sobre poliuretanos segmentados.	
12. Obtención de ácido hialurónico a partir de desechos avícolas y su aplicación en medicina regenerativa	
13. Efecto del ultrasonido y el grado de entrecruzamiento de sustratos de gelatina sobre la actividad celular de fibroblastos y osteoblastos, para su posible uso en medicina regenerativa.	
14. Modelado y validación experimental de la cinética de absorción del Glifosato en la arcilla paligorskita, como un medio para la absorción del pesticida presente en acuíferos y manto freático de las zonas rurales de cultivo de la península de Yucatán	
15. Preparación y estudio del desempeño de películas compuestas sobre las propiedades de antigoteo y de transporte CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> para la soberanía alimentaria.	
16. Valorización de residuos agroindustriales. Desarrollo de recubrimientos opto-térmicos reforzados con nanocelulosa.	
17. Dispositivo vestible para la detección temprana y monitoreo de la progresión de la enfermedad de Parkinson	UMAT
<b>Proyectos de Estancias posdoctorales por México. Agenda Nacional: innovación para la Seguridad Humana</b>	<b>Unidad</b>
1. Identificación de los ARN's blancos de la proteína de unión a ARN UmRrm75, involucrada en crecimiento y patogenicidad del hongo fitopatógeno de <i>Ustilago maydis</i>	UBI
2. La melatonina, compuesto controversial en plantas. Su efecto en el transporte de potasio y sodio y de los contenidos de prolina durante el estrés salino en plántulas de chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> Jaq.	

3. Caracterización funcional de las proteínas ABC [ATP Binding Cassette], AmABC2 y AmABC5 de Argemone mexicana y su relación en la movilización de compuestos fitoquímicos	
4. Determinando las bases genéticas que influyen en el desarrollo y calidad de la fibra en Palma jipi [Cardulovica spp.] mediante un enfoque de transcriptómica comparada y de genómica funcional	
5. Estrategias ecofisiológicas de bioindicadores vegetales en los ecosistemas urbanos de la Zona Metropolitana de Mérida, Yucatán	URN
6. Domesticación de plantas aromáticas en la cultura maya de tierras bajas—evidencias genéticas y fitoquímicas en el orégano mexicano [Lippia graveolens Kunth, Verbenaceae]	
7. Diversidad taxonómica, funcional y filogenética en comunidades de selva seca en la península de Yucatán	
8. Una aproximación cualitativa a la incidencia del Tren Maya en la dimensión biocultural de dos comunidades maya-peninsulares	
9. Fortalecimiento de estrategias de investigación-acción con enfoque transdisciplinario para la consolidación de la incidencia social entre la comunidad científica del Estado de Yucatán	
10. Valorización de biomasa de algas para la obtención de productos de valor agregado con un enfoque de sustentabilidad en comunidades vulnerables en la península de Yucatán	UER
11. Evaluación epigenética de sistema in vitro para distribución de nutrientes en el estudio de plántulas de Agave albino	UBT
12. Metabolitos Antifúngicos Producidos por TRICHODERMA ASPERELLUM TA13-17 en Interacción Dual con FUSARIUM SPP. para su Aplicación en Cultivos Agrícolas	
13. Determinación espectrométrica de betalainas presentes en extractos de Amaranthus cruentus	
14. Efecto de la degradación oxidativa sobre la biodegradabilidad de materiales compuestos multiescala a base de poli (ácido láctico).	UMAT
15. Estudio de las propiedades mecánicas de un material jerárquico reforzado con fibras de carbono modificadas con nanoplaquetas de grafeno para su aplicación en viviendas ubicadas en zonas de alta humedad	
16. Estudio del efecto de la absorción de humedad en las propiedades mecánicas de materiales compuestos reforzados con fibras naturales de henequén y su posible aplicación en elementos de construcción para viviendas sustentables	
<b>Proyectos Estancia posdoctorales por México. Agenda Nacional: Innovación para la transición energética y la atención al cambio climático</b>	<b>Unidad</b>

1. Estudio nutrimental en microalgas marinas para potenciar su capacidad lipídica	UER
2. Diseño e implementación de módulo híbrido de almacenamiento de energía para sistema energético de emergencia del refugio comunitario de Sierra Papacal, Yucatán.	
3. Diseño y evaluación de materiales nanoestructurados de alta entropía para catálisis en tecnologías de hidrógeno	
4. Evaluación y análisis de la naturaleza pseudocapacitiva de óxidos metálicos de transición de capa delgada obtenidos por CVD.	
5. Estudio de las propiedades interfaciales y electroquímicas de materiales nanoestructurados obtenidos del <i>Sargassum spp.</i> y su aplicación en la generación de energía.	
6. Estudio del comportamiento pseudocapacitivo de óxidos de hierro con potencial aplicación en sistemas de almacenamiento de energía	
7. Control de vehículos eléctricos autónomos para la gestión de energía renovable.	
8. Desarrollo de Tecnologías Embebidas de Adquisición y Procesamiento: Prototipo Portátil para la Caracterización de Electroluminiscencia de Paneles Solares a Plena Luz del Día.	
9. Diseño de materiales porosos para almacenamiento de energía en forma de hidrógeno verde.	
10. Membranas de mallas moleculares novedosas de polibifenilene acenaftenoquinona para la captura, utilización y secuestro de CO <sub>2</sub> [CCUS]	UMAT
11. Desarrollo de electrodos para dispositivos de almacenamiento de energía a partir del alginato obtenido del sargazo	
12. Estudio de un gen tipo factor de transcripción WRKY [CrWRKY] y su relación con la respuesta a estrés abiótico en la microalga verde <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> .	UBT
13. Composición química de la hojarasca a lo largo de una cronosecuencia de sucesión secundaria en un bosque tropical seco	URN
14. Contribución al conocimiento de sargazo y su impacto en el sistema acuífero: alternativas de manejo.	UCIA
15. Estudio del proteoma y ubicuitinoma dependiente de la E3 ubicuitina ligasa ATL78 y su interacción con el sistema de autofagia en la tolerancia a la deshidratación de plántulas de <i>Arabidopsis thaliana</i> .	UBI

## Impacto

Al corte de junio 2024, en el CICY participan 48 investigadoras e investigadores posdoctorantes y 14 IxM que contribuyen en las actividades sustantivas de las seis unidades académicas y el Germolab,

fortaleciendo el cumplimiento de las metas, los indicadores y los objetivos plasmados en el Plan de Desarrollo y el Programa Institucional. La Tabla 3 muestra la distribución de investigadoras e investigadores realizando diferentes tipos de estancias, distribuidas en cada una de las unidades académicas del CICY.

*Tabla 3. Distribución de investigadoras e investigadores realizando estancias en unidades académicas del CICY*

Investigadoras e Investigadores por México (IxM) y Estancias Académicas							
Enero-junio 2024							
Unidad Académica	Investigadores Sabático	Investigadores Visitante	Ayudante SNII	Investigadores Asociados	Posdoctorantes	Investigadores por México	Suma
UBI			1	1	6	1	9
UBT		2	5		10	1	18
UCIA					1	3	4
UER					10	3	13
UMAT			2		16	3	21
URN	1		2	1	5		9
GERMOLAB						2	2
Dirección de Investigación				1		1	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>78</b>

Es importante destacar que el CONAHCYT aprobó, a partir de enero de 2024, un Investigador por México en la modalidad II, destinado a Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal y enfocado al tema agroalimentario, transdisciplina e incidencia para el trabajo horizontal y de apoyo a todas las unidades académicas. Esto en el marco del objetivo general del proyecto titulado

“Fortalecimiento de la incidencia social en proyectos socioambientales y agroalimentarios”, cuyo objetivo es contribuir a la articulación entre los grupos académicos del CICY con CPI y OBS [Organizaciones de Base Social] del Sureste de México. Esto con el fin de construir, implementar y difundir estrategias de investigación-acción, con un enfoque transdisciplinario, dentro de proyectos que contribuyan a cumplir la agenda nacional de humanidades, ciencia, tecnología e innovación, y el programa institucional del CICY, con especial énfasis en soberanía alimentaria y en lo relativo a la conformación de una Red de Producción/consumo de alimentos sanos basados en maíces nativos y otras hortalizas cultivadas de manera agroecológica. Como resultado de la reciente incorporación del Dr. Jorge Urdapilleta Carrasco como IxM en el CICY se logró la aprobación del proyecto PRONAH Red Alisa, del cual el Dr. Urdapilleta es coordinador. Como parte de este proyecto el Dr. Urdapilleta ha coordinado e impulsado la realización de talleres de transdisciplina e incidencia social, dirigidos tanto a investigadores como a alumnos de posgrado, durante el primer semestre de 2024.

#### Dificultades enfrentadas y acciones para atenderlas

Actualmente el CICY cuenta con una plantilla de 62 investigadoras e investigadores participantes en los Programas de IxM y estancias posdoctorales. Estos números representan una proporción equivalente al 72% del personal académico de la institución que actualmente cuenta con 86 Investigadoras e Investigadores. Aun cuando actualmente se cuenta con los espacios y la infraestructura necesarias para el desarrollo de las actividades programadas, el aumento en la demanda, particularmente de investigadoras e investigadores realizando estancias posdoctorales, significa un reto para la institución y sus unidades académicas.

Durante el primer semestre de 2024 la Dirección de Investigación realizó un seguimiento del trabajo de las investigadoras y los investigadores posdoctorantes, con el propósito de verificar el alineamiento de sus proyectos con los objetivos institucionales y la agenda nacional. Acorde a las acciones puntuales que se derivan de los objetivos prioritarios del programa Institucional 2022-2024 del CICY y el Programa especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 (PECITI), las y los investigadores jóvenes integrados al CICY bajo la modalidad de Investigadores por México y estancias posdoctorales por México, atienden las agendas del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 en materia de Innovación en Salud, Innovación para la Seguridad Humana, Innovación para la transición energética y la atención al cambio climático. Para el segundo semestre de 2024 se tiene planeado realizar una reunión de seguimiento a las investigadoras e investigadores posdoctorantes y llevar a cabo el “Segundo Encuentro de Comunidades HCTI: Posdoctorantes e Investigadores por México en el CICY”, como parte de las actividades académicas para celebrar el 45º Aniversario del CICY.

De igual manera, la Dirección de Investigación, designada como Enlace Institucional del Programa IxM ante el CONAHCYT, realiza el seguimiento de las actividades de las y los IxM en la institución incluyendo la entrega de informes y las evaluaciones anuales, con el propósito de dar cumplimiento en tiempo y forma a los programas de trabajo comprometidos anualmente con el CONAHCYT, así como el logro de los objetivos planteados en cada proyecto. Para esto, se realizan dos sesiones de trabajo al año; la

---

correspondiente al primer semestre de 2024 se efectuó en el mes de abril y la segunda está programada para llevarse a cabo en noviembre.

## 5.1.B.2 FORTALECIMIENTO DE LAS COMUNIDADES EN HUMANIDADES, CIENCIAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN (HCTI)

### Programas de posgrado

La formación de comunidades en HCTI a nivel de posgrado, es uno de los objetivos estratégicos del Centro y representa una actividad sustantiva a la que las y los profesores dedican gran parte de sus labores, en estrecha relación con la investigación, desarrollo tecnológico y divulgación.

El Centro cuenta con siete programas de posgrado, los cuales se encuentran registrados en el Sistema Nacional de Posgrado (SNP) de acuerdo con los calendarios para la transición establecidos por el CONAHCYT. Los siete programas del Centro son: Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas (con tres opciones terminales: Bioquímica y Biología Molecular, Biotecnología y Recursos Naturales), Maestría y Doctorado en Materiales Poliméricos, Maestría y Doctorado en Energía Renovable y Maestría en Ciencias del Agua.

Con base en los Lineamientos del SNP los programas de posgrado del Centro se han categorizado a partir de su naturaleza y su orientación en: 1) Categoría 1: Posgrados públicos de investigación (Doctorado en Ciencias Biológicas, Doctorado en Materiales Poliméricos, Doctorado en Energía Renovable, Maestría en Energía Renovable, Maestría en Ciencias Biológicas y Maestría en Materiales Poliméricos); y 2) Categoría 3: Posgrados públicos de profesionalización (Maestría en Ciencias del Agua).

Es importante mencionar que los planes de estudios de los posgrados del Centro están orientados a la investigación y están diseñados para permitir la transición del grado de maestría al grado de doctorado de las y los estudiantes que así lo deseen. Lo anterior se debe a que en los planes de estudio se cuenta con una formación sólida en la realización de investigación científica y de generación de nuevo conocimiento. Todos los programas son escolarizados y en el caso de los programas de doctorado, la publicación de la investigación realizada es un requisito indispensable para la obtención del grado. Hoy, todos los programas de posgrado tienen 10 o más profesores(as) que conforman la planta académica de tiempo completo de cada programa y cuentan con reconocimiento vigente del SNII, se acompaña al(a) estudiante durante su investigación para obtener el grado, garantizando que cada profesor(a)

atienda un máximo de 5 estudiantes por programa. Finalmente, a partir de 2023 el Centro garantizó que se exima a las personas becarias de cualquier pago de colegiatura o conceptos equivalentes, estableciendo así la gratuidad en los posgrados. Todo lo anterior, en cumplimiento de los criterios establecidos en los Lineamientos del SNP.

### Actividades realizadas y análisis de desempeño

En el 2023 con el objetivo de participar en la iniciativa del Conahcyt de Posgrados Nacionales, el Centro formó parte del Comité para la creación del **Doctorado Nacional de Agroecología**, el cual es un posgrado público donde participan nueve CPIs bajo el liderazgo de El Colegio de la Frontera Sur [ECOSUR]. En 2023 se generó el plan de estudios y el Convenio Marco de Colaboración Académica, firmado por las instituciones involucradas. En el CICY se cuenta con 10 profesores y 4 profesoras participantes en el programa como tutores(as). Durante el primer semestre del 2024, el Doctorado abrió su primera convocatoria con estudiantes registrados en la sede principal y el CICY ofertó 7 de sus cursos en temas de Biotecnología, Fitoquímica, Agrobiodiversidad, Percepción Remota entre otras para el semestre 2024-II como una opción de movilidad. Por otra parte, en la primera sesión de Órgano de Gobierno del CICY, ocurrida en mayo de 2024, se aprobó la implementación del Doctorado en Ciencias en Agroecología para su registro en la SEP, para ello se está en espera de que el programa de estudios de la sede principal quede registrado ante la Dirección General de Profesiones y de acuerdo con ello el CICY inicie las gestiones particulares para realizar su registro ante dicha dependencia. Así mismo, en 2023 el CICY atendió a las reuniones virtuales de trabajo convocadas por el Conahcyt para el desarrollo de la Especialidad Nacional para el Bienestar Comunitario. En conjunto con el Conahcyt, el CICY ha dado seguimiento a las acciones de la ruta de vinculación para fortalecer el diseño y el registro del plan curricular de la Especialidad Nacional en Bienestar Comunitario y sus cinco áreas terminales. El Centro realizó el análisis interno sobre el personal que puede participar en la especialidad según su área de experiencia, y el análisis de las capacidades instaladas para recibir a la primera generación de estudiantes cuando el programa de inicio. Como resultado, en 2023 el CICY firmó la Carta compromiso para la implementación de la Especialidad. Durante el primer semestre del 2024, se presentó en los Consejos Académicos de Profesores del CICY la propuesta para la Especialidad del Bienestar.

En el primer semestre del 2024 el CICY continuo con la formación de recursos humanos en Centro América. Con base en los compromisos establecidos desde 2018 a través del convenio específico de cooperación para el desarrollo de la maestría en Ciencias Biológicas del CICY con la Universidad Autónoma de Honduras [UNAH], las y los estudiantes admitidos en esta modalidad obtuvieron su grado a fines de 2023 principios de 2024 y se encuentra en proceso de emisión los títulos correspondientes, se graduaron 7 estudiantes y participaron como directores(as) de tesis 5 profesores(as) del CICY, dando un valor de 1.4 graduados por profesor(a) [7/5] Lo anterior, permitió concluir con la primera generación de estudiantes de la UNAH graduados en la maestría en Ciencias Biológicas, fortaleciendo así la formación de recursos humanos en Centroamérica.

---

Con respecto al seguimiento académico de las personas estudiantes, los programas de posgrado cuentan con comités tutoriales que evalúan sus avances mediante reuniones semestrales. El seguimiento de la trayectoria académica de las y los estudiantes se realiza a través del [la] director(a) de tesis, el comité tutorial (con participantes internos y externos) y la coordinación del posgrado, que mantienen contacto directo con los estudiantes y orientan para la investigación y redacción de tesis. Durante el primer semestre del 2024, se programaron 138 exámenes tutoriales y 18 exámenes predoctorales. Los exámenes tutoriales se hicieron 37 en modalidad presencial y 101 en medios electrónicos. De los 18 exámenes predoctorales, 11 fueron realizados de forma presencial y 7 por medios electrónicos.

En el primer semestre del 2024 se privilegió la modalidad presencial en las actividades docentes de los posgrados. Los programas de posgrado del Centro son escolarizados e incluyen cursos formales dictados por los profesores en modalidad presencial o mixta con algunos cursos o módulos a distancia. Para la impartición de cursos en modalidad mixta se utilizaron diversas plataformas de videoconferencia y se realizaron actividades presenciales y actividades sincrónicas en las diferentes asignaturas. Durante el primer semestre de 2024 se impartieron 40 cursos en los diferentes programas. De ellos, 16 correspondieron a la maestría y doctorado en Ciencias Biológicas, 10 a Materiales Poliméricos, 10 a Energía Renovable y 4 a la Maestría en Ciencias del Agua. Además del personal del Centro, se contó con la participación de 54 profesores(as) del CICY, 19 profesores(as) externos, 12 IIXM Conahcyt, 29 estancias posdoctorales y 9 de candidatos(as) a doctor.

En el primer semestre de 2024 se realizó el seguimiento académico de las personas estudiantes llevando a cabo las evaluaciones de trabajo de tesis y de seminario de investigación de forma presencial o mixta (presencial y por videoconferencia), donde las y los directores de tesis y los comités tutoriales integrados por profesores adscritos al Centro y profesores de instituciones externas (como la Universidad de Sonora, Universidad Autónoma de Baja California, el CIAD, Ecosur, Centro Geo, Universidad de la Ciénega, Michoacán, Instituto Tecnológico de Conkal, UADY, UNAM, CIINVESTAV, Universidad de Angers, Universidad del Valle de Guatemala, Northern Illinois University, Instituto Tecnológico de Mérida, CIATEJ, Universidad de Colima, Instituto de Genómica, Texas, Tech University, Universidad de Alberta, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad de Colima, El Colegio de Michoacán, INIFAP, Universidad Anáhuac) dieron seguimiento puntual al avance del trabajo de investigación de las y los estudiantes. Lo anterior permitió la participación de 40 profesoras y 89 profesores de otras instituciones y otras áreas geográficas: Michoacán, Campeche, Quintana Roo, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Chiapas, Ciudad de México en comités tutoriales, comités de examen de grado y comités de exámenes predoctorales. Esta estrategia permitió generar ahorros y utilizar las plataformas

---

virtuales y los protocolos implementados durante la pandemia, sin detrimento de la calidad académica en la formación del estudiantado. Además, se continuó con la participación en el sínodo de las y los profesores(as) externos(as), de los cuales 38 son nacionales y 7 de otros países, que forman parte de los Comités revisores de tesis de las y los estudiantes, contribuyendo así a fortalecer los vínculos de colaboración de los programas del posgrado.

Las y los profesores participaron en diferentes actividades docentes dentro de los Consejos Académicos de Profesores de los programas de posgrado, ya sea impartiendo cursos o como directores(as) de tesis o tutores(as). En este sentido, la participación de las y los profesores como directores(as) de tesis en el programa fue muy alta, alcanzando un valor de 98.8% [83/84]; con un promedio de 3 estudiantes por investigador(a), considerando el total de 261 estudiantes atendidos. Este valor se divide en 109 estudiantes de maestría [42%; con un promedio de 1.3 estudiantes/director(a)] y 152 estudiantes de doctorado [58%; con un promedio de 1.8 estudiantes/director(a)].

Bajo el principio del CICY, que promueve la cultura de igualdad y no discriminación, así como los principios y valores establecidos en su Código de Conducta y que ha instituido el principio de “Cero Tolerancia al hostigamiento sexual y al acoso sexual y todo acto de violencia contra las mujeres y por motivos de género”, se continuó durante el primer semestre de 2024 la distribución del “Protocolo de prevención y atención de casos de acoso y hostigamiento sexual en la comunidad de estudiantes del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.” para el conocimiento de la comunidad de estudiantes de posgrado y de licenciatura que se encuentran registrados en el Centro. En complemento a las acciones para fomentar la cultura de valores institucionales, durante el primer semestre de 2024 se realizó también la distribución a la comunidad de estudiantes de posgrado y de licenciatura registrados en el Centro del “Código de conducta para las personas estudiantes del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.” con el fin de guiar o dirigir el actuar de las personas estudiantes en un marco colegiado y de acuerdo con los principios y valores que rigen al Centro. Así mismo, se incluyeron dichos protocolos en el curso de inducción a los posgrados para las y los estudiantes de nuevo ingreso.

Durante el primer semestre de 2024 como parte del programa de Docencia Digital, se utilizó la firma electrónica para el registro de calificaciones permitiendo el acceso rápido a los registros de calificación de las y los estudiantes para la emisión de la documentación escolar correspondiente. Además, se continuaron utilizando formularios electrónicos para todas las evaluaciones de los cursos impartidos.

Dentro de la planeación estratégica institucional se contempla la actualización y emisión de disposiciones normativas y operativas que rigen la actuación de la comunidad de profesores y estudiantes en las actividades docentes con el fin de asegurar la continuidad en la calidad en la formación de recursos humanos. Así que en el primer semestre de 2024 el Consejo General de Posgrado concluyó la

---

actualización del Reglamento de Estudios de Posgrado, socializado con los Consejos Académicos de Profesores y Profesoras para retroalimentar, comentarios y sugerencias. La versión revisada de dicho reglamento fue aprobada por el Consejo Técnico Consultivo Interno, y se espera someter la versión final al Jurídico de Conahcyt para en su caso aprobación y continuar con las gestiones para someterlo a este H. Órgano de Gobierno para su aprobación e implementación en el año 2025.

Otro aspecto de la planeación estratégica, con el fin de que las y los estudiantes adquieran competencias, capacidades y habilidades acordes a su formación, durante el primer semestre de 2024 se continuó bajo la colaboración con el proyecto "Acciones para el fortalecimiento de la incidencia social entre la comunidad HCTI de Yucatán" con talleres prácticos y presenciales "Investigación transdisciplinaria con incidencia social". Este taller tiene el objetivo de lograr el acercamiento entre la comunidad de humanidades, ciencia, tecnología e innovación (HCTI) del estado de Yucatán, con las organizaciones de base social (OBS); el taller fue coordinado e impartido en instalaciones del CICY, con la estrecha colaboración del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) y del Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo). La convocatoria para el registro en el taller se emitió a la comunidad de estudiantes de posgrado, de los cuales el 8% participó en un espacio de aprendizaje sincrónico donde se combinaron sesiones en el aula con la observación *in situ* (Figura 1). Durante dicho taller, las y los participantes reflexionaron sobre cómo ha sido la relación entre las instituciones científicas y la sociedad en México y reconocieron la importancia de que ambos sectores construyan estrategias encaminadas a generar comunidades humanas robustas que colaboren activamente para lograr el florecimiento social.



Figura 1. Imágenes del taller “Investigación transdisciplinaria con incidencia social”.

En el primer semestre de 2024 el Centro continuo con la gratuidad de los posgrados en los que no se cobran cuotas o importes por conceptos de colegiatura, inscripción o similares.

### Resultados Alcanzados

Los programas de posgrado del CICY atienden aspirantes tanto nacionales como internacionales en sus convocatorias. Durante el primer proceso de admisión de 2024 se recibieron 49 aspirantes que participaron en el proceso de admisión a los posgrados del Centro, de los cuales 9 fueron extranjeros de países como Cuba. En los últimos seis años (periodo 2019-2024) se han recibido un total de 714 aspirantes que han participado en los procesos de admisión de los posgrados del Centro de los cuales 103 aspirantes corresponden a extranjeros (Tabla 1). En este semestre se continuó con la modalidad a distancia en los procesos de admisión, lo que permitió que las personas aspirantes pudieran aplicar a todas las etapas del proceso desde diferentes áreas geográficas de forma eficiente y eficaz.

Tabla 4. Histórico reciente del registro de aspirantes (2019- 2024-I).

Semestre	Ciencias Biológicas	Materiales Poliméricos	Energía Renovable	Ciencias del Agua	Total	Estudiantes extranjeros
2019-I	43	13	4	9	69	6
2019-II	35	14	18	0	67	7
2020-I	52	12	3	7	74	23
2020-II	34	12	15	0	61	11
2021-I	27	9	4	12	52	4
2021-II	27	3	14	0	44	6
2022-I	19	6	3	10	38	4
2022-II	26	9	11	0	46	4
2023-I	32	4	2	7	45	8
2023-II	29	12	10	0	51	5
2024-I	24	8	7	10	49	9
<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>120</b>	<b>114</b>	<b>60</b>	<b>714</b>	<b>103</b>

En cuanto a las y los estudiantes de nuevo ingreso a los programas de posgrado del Centro, en el primer semestre de 2024 se contó con 41 estudiantes, de los cuales, 23 ingresaron a los programas de maestría y 18 a los programas de doctorado.

En el primer semestre de 2024, la matrícula de posgrado en los siete programas del Centro alcanzó una cifra de 261 estudiantes, 109 estudiantes de maestría y 152 estudiantes de doctorado (Tabla 5). De ellos, el 58% son mujeres y el 42% son hombres.

Tabla 5. Histórico reciente de la Matrícula en los Programas de Posgrado 2019- 2024-I.

Año	Ciencias Biológicas	Materiales Poliméricos	Energía Renovable	Ciencias del Agua	Total	Maestría	Doctorado
2019	198	64	66	23	351	196	155

2020	210	65	57	17	349	196	153
2021	203	63	50	23	339	180	159
2022	187	48	51	23	309	149	160
2023	195	46	46	22	309	144	165
2024-I	161	39	34	24	261	109	152

Al cierre del primer semestre de 2024, se atendieron 261 alumnos de posgrado, incluyendo 41 de nuevo ingreso. En la Tabla 3 se puede apreciar la matrícula activa en el primer semestre de 2024 por cada uno de los programas de posgrado del Centro.

Tabla 6. Matrícula en los Programas de Posgrado en 2024-I.

Posgrado	Activos	Graduados	Nuevo Ingreso 2024-I	Bajas Temporales	Bajas Definitivas	Total Atendidos
Doctorado en Ciencias Biológicas	83	10	10	1	2	106
Maestría en Ciencias Biológicas	39	4	10	-	2	55
Doctorado en Materiales Poliméricos	21	3	2	-	-	26
Maestría en Materiales Poliméricos	9	-	4	-	-	13
Doctorado en Energía Renovable	13	-	6	-	1	20
Maestría en Energía Renovable	9	4	-	-	1	14
Maestría en Ciencias del Agua	15	2	9	-	1	27
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>23</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>261</b>

Al cierre del primer semestre de 2024, se graduaron 23 estudiantes, de los cuales 10 fueron de maestría y 13 de doctorado (Tabla 7) dando un valor de 0.27 graduados por investigador (23/84). Los tiempos de titulación fueron de media de 57 meses para el doctorado y 35 para la maestría, lo que demuestra que

los estudiantes de nuestros programas obtienen el grado antes de los 12 meses tras completar su plan de estudios.

*Tabla 7. Histórico reciente de graduados del periodo 2019-2024-I.*

Año	Maestría	Doctorado	Total
2019	48	26	74
2020	46	28	74
2021	58	25	83
2022	43	23	66
2023	46	25	71
2024 -I	10	13	23

Es importante resaltar que las tesis de los 23 graduados contribuyen al desarrollo y cumplimiento de los objetivos establecidos en el Programa Institucional. De los 23 graduados en primer semestre de 2024, el 48% [11/23] realizó sus trabajos de tesis en temas de vinculación social o ambiental. Además, el 22% [5/23] de las 23 tesis mencionadas contribuyeron también al cuidado y la protección del acuífero. Esto resalta la incidencia de los temas de tesis que realizan nuestros graduados para atender temas prioritarios tanto regionales como nacionales.

En el CICY además de las personas estudiantes de posgrado, se atienden también estudiantes que provienen de instituciones externas y alumnos(as) del programa de Educación Continua. Por lo anterior, durante el primer semestre de 2024, se atendieron un total de 900 alumnos, de los cuales 261 son parte de los programas de posgrado del Centro, 356 del Servicio de Asuntos de Estudiantes (SAE) y 51 del Programa de Educación Continua (PEC) [Tabla 5].

*Tabla 8. Histórico reciente de la formación de Recursos Humanos 2019-2024-I (Personas estudiantes)*

Año	Posgrados CICY	Servicio de Asuntos de Estudiantes (SAE)	Programa de Educación Continua (PEC)	Total
2019	351	435	150	935
2020	349	310	80	739
2021	339	294	162	795
2022	309	332	141	782
2023	309	398	193	900
2024	261	356	51	668

Del número de estudiantes del PEC, aunque es debido en gran medida porque el personal de CICY ha disminuido en más de un 50% los cursos que han sometido en los últimos 3 años, y adicional a ello de manera particular en este año, el personal de acuerdo a su calendario de actividades sometió pocos cursos en el primer semestre y los duplicó en el segundo semestre.

Importante mencionar que los participantes capacitados en nuestros cursos del primer semestre son de Instituciones de gran relevancia e impacto a nivel regional y nacional como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo “CIMMYT”, de la “Facultad de Medicina de la UNAM”, del “CIATEJ”, “ECOSUR”, “Instituto Tecnológico de Mérida”, así como de estudiantes de nuestros propios posgrados; otras empresas relevantes a nivel regional y nacional como “Grupo Provi”, “Proteínas y Oleicos”, “Kekén”, “Aguakán” y de la empresa agroalimentaria “Adnaturam”.

Mediante el Servicio de Asuntos de Estudiantes [SAE] se atendieron en total a 356 estudiantes, que proceden de 82 Instituciones de Educación Superior Externas entre las cuales un 4% fueron internaciones. Históricamente, desde 2019 y hasta el 31 de diciembre del 2023, se han graduado en total 202 estudiantes de licenciatura, arrojando un promedio anual cercano a 40.4. El histórico reciente (2019-2024-I) de estudiantes graduados de licenciatura y posgrados externos en los que profesores(as) del CICY fungen como Asesores se presenta en la Tabla 6. Al primer semestre de 2024 se tuvieron 20 graduados de licenciatura. Algunas de las instituciones de las que provienen las y los estudiantes de licenciatura inscritos al SAE son: el Instituto Tecnológico de Conkal el Instituto Tecnológico de Mérida, las diferentes facultades de la Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Anáhuac, Instituto Tecnológico de Acapulco, la Universidad Politécnica de Huatusco y otras instituciones.

*Tabla 9. Histórico reciente de estudiantes graduados de programas externos 2020-2023*

Año	Licenciatura	Maestría Externos	Doctorado Externo	Total
2019	59	4	1	64
2020	27	1	1	29
2021	38	1	0	39
2022	44	4	1	49
2023	34	1	2	37
2024-I	20	0	0	20

Entre los programas de maestría y doctorado externos de donde provienen las y los alumnos inscritos al SAE, se puede mencionar el Doctorado en Geografía de la Universidad Autónoma de México, el

Doctorado en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales Tropicales de la Universidad Autónoma de Yucatán, la Maestría en Ingeniería, Tecnología y Gestión Ambiental de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco la Maestría en Odontología Infantil de la Universidad Autónoma de Yucatán, la Maestría en Ingeniería del Instituto Tecnológico de Mérida y la Maestría en Ciencias en la Especialidad de Ecología Humana del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Durante el primer semestre de 2024 la afluencia a los cursos impartidos en el PEC fue de 51 alumnos y se captaron recursos propios por \$ 145,700 pesos (Tabla 7). Cabe hacer mención que, durante este periodo se generaron ahorros institucionales por un monto de \$2,875 pesos, derivado de la asignación de 1 beca al personal del Centro y de otras instituciones (a través de convenios vigentes), que asistieron a algún curso impartido a través del PEC. Las becas se otorgaron como exenciones de pago, tanto parcial como total y permitieron a los beneficiarios obtener capacitación en temas específicos para las tareas sustantivas que realizan. Las áreas que impartieron cursos del (PEC) en el primer semestre de 2024 fueron: Metrología, Gambio, Unidad de Recursos Naturales y Unidad de Biotecnología.

Tabla 7. Datos históricos del Programa de Educación Continua (PEC) 2019-2024-1.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024-1
Cursos	13	5	11	17	22	6
Alumnos	118	80	162	141	193	51
Ingresos	\$428,671	\$95,240	\$248,279	\$234,365	\$369,768	\$145,700

### Impacto

El seguimiento a egresados es uno de los parámetros más importantes utilizados para determinar el impacto de los programas de posgrado del Centro. En cuanto al seguimiento de personas egresadas de los diferentes programas institucionales, de los 23 graduadas y graduados (Figura 2) durante el primer semestre de 2024 (Tabla 8), el 69% se reporta ocupado (16/23) como se detalla: 7 en actividades de docencia e investigación, 4 prestando servicios independientes, 3 en estudios doctorales y 2 prestando servicios en empresas del Sector Privado. Al cierre del mismo año se reporta el 30% (7/23) de egresadas

y egresados sin ocupación, de los cuales el 85% obtuvo el grado en los últimos meses tres del primer semestre de 2024, por lo que se espera que las cifras aumenten durante el 2024.

*Tabla 8. Histórico reciente de personas graduadas del periodo 2019-2024-I.*

Año	Maestría	Doctorado	Total
2019	48	26	74
2020	46	28	74
2021	58	25	83
2022	43	23	66
2023	46	25	71
2024-I	10	13	23

De manera histórica, se han graduado un total de 1190 estudiantes en los programas de posgrado del Centro; 799 de maestría [67%] y 391 de doctorado [33%]. Alrededor del 85% [1190 egresadas y egresados] se encuentra ocupado, y de éstos, cerca del 43% se encuentra laborando en actividades de docencia y/o investigación, alrededor del 16% realiza estudios doctorales o posdoctorales, y el 41% restante se encuentra en los sectores privado [21%], público [13%] y prestando servicios independientes como asesores [7%]. Estos datos confirman la pertinencia de los programas de posgrado del CICY.



*Figura 2. Graduadas y graduados de los posgrados del CICY [evento de Graduación 2022-2023].*

---

Las actividades de retribución social son parte esencial de la vida académica de los y las estudiantes, además de ayudarles a desarrollar sus habilidades de comunicación, también son el medio para que el conocimiento llegue a otros sectores de la sociedad. Estas actividades son una forma de retribuir a la sociedad por el apoyo recibido con la beca, y representan un espacio de convivencia que les permite a los estudiantes conocer otras visiones de los fenómenos y problemas de la península de Yucatán.

Entre las principales actividades de retribución social en las que participan las y los estudiantes se encuentran: acciones de la divulgación en redes sociales, el programa Talento CICY, CICY Casa Abierta entre otras, durante el primer semestre de 2024, el 4% de la matrícula participó en estas actividades. Sin embargo, los eventos como Talento CICY y Casa Abierta, donde las personas estudiantes también apoyan en la organización de eventos de formación y promoción de vocaciones científicas se realizarán durante el segundo semestre del año. Las personas estudiantes de posgrado participaron en actividades de retribución social, de modo voluntario y proactivo.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos de las actividades de retribución social que realizaron las personas estudiantes graduadas durante el primer semestre 2024: 1) Juan Andrés Mauricio, curso “El crecimiento de la ciudad vemos, temperaturas no sabemos”. Talento CICY. 2) Héctor Ariel Lobato Aguilar, divulgación de ciencia y tecnología a estudiantes jóvenes “A los plásticos nadie nos entiende”. Instituto Tecnológico Superior de Valladolid. 3) Johanna Zugey Hernández Olguín, “Descubre los materiales, comprende su utilidad y manejo responsable”. Talento CICY. 4) Zaireth Aurora Caldera Ojeda, divulgación de la ciencia y tecnología a estudiantes jóvenes “Introducción a los biocombustibles”. Sociedad de alumnos de la Unidad Académica de Ciencias Químicas por medios digitales. 5) Joselyne Dayana Frías Hernández, “Los misterios del agua verde”, Talento CICY.

El Reglamento de Estudios de Posgrado permite que aquellas personas que han obtenido la candidatura puedan impartir horas clase en los cursos de posgrado de la institución, durante el primer semestre 9 de ellos(as) participaron en los cursos de posgrado, permitiendo así, que las personas puedan compartir los conocimientos adquiridos con la comunidad.

Otro logro importante de nuestros posgrados a través de su comunidad de estudiantes y de sus egresados que demuestran su formación con los más altos estándares de calidad, ha sido la obtención de distinciones y premios durante el primer semestre de 2024 (Figura 3):



Figura 3. Ejemplo de egresados de los posgrados del CICY que obtuvieron premios o distinciones durante el primer semestre 2024.

Las tesis que desarrollaron las y los alumnos graduados de los programas de posgrado del Centro durante el primer semestre de 2024, contribuyeron a los objetivos prioritarios que atiende el Centro. De acuerdo con la información reportada por las Coordinaciones Académicas de los Posgrados de CICY, en el primer semestre de 2024, de los 23 graduados, 11 [48%] realizaron sus tesis en temas de vinculación social o ambiental. De las 23 tesis mencionadas, 5 contribuyeron al cuidado y la protección del acuífero [Tabla 9].

Tabla 9. Incidencia de los temas de tesis de las personas egresadas de los posgrados del CICY y que contribuyen a los objetivos prioritarios.

Año	Número de estudiantes de posgrado graduados en el año con tesis realizadas en temas de vinculación social o ambiental	Número de estudiantes de posgrado graduados en el año con tesis realizadas en temas sobre el cuidado y la protección del acuífero
2021	55	2
2022	59	14
2023	36	24
2024-I	11	5

### Dificultades enfrentadas y acciones para atenderlas

Con el fin de apoyar a las personas estudiantes que presentaron algún atraso en el desarrollo de sus tesis derivado directamente de los efectos de la pandemia (estudiantes que cursaron sus programas en 2023,

2021 y 2022), durante el primer semestre 2024, los cuerpos académicos de los programas y el Consejo General de Posgrado realizaron el seguimiento puntual de los avances de las y los estudiantes que se encuentran en los últimos semestres, analizando de forma particular la situación de cada caso para darle una atención adecuada a través de su director o directora de Tesis y/o Coordinación, para asegurar que llegue a buen término la obtención del grado. Así mismo, en el primer semestre de 2024 el Consejo General de Posgrado continuo con la implementación del procedimiento de “Seguimiento Académico de la Comunidad de Estudiantes que Concluye el Plan de Estudios - Maestría y Doctorado”. Este procedimiento permite que las coordinaciones académicas y el Consejo General de Posgrado realicen el seguimiento puntual de las y los estudiantes durante los 12 meses posteriores a la conclusión del plan de estudios, es decir, durante el periodo en el que el estudiantado debe cumplir con los requisitos para concluir sus estudios y obtener el grado. De esta forma se han atendido de forma colegiada y eficiente los casos de estudiantes que están en los últimos semestres para prevenir el rezago.

En el primer semestre del 2024 el Centro asignó presupuesto para cubrir gastos esenciales asociados a las actividades del Posgrado tales como: materiales y suministros, servicio postal nacional e internacional, servicios para la emisión de documentación oficial para estudiantes, mantenimiento y conservación de las áreas docentes en las diferentes sedes, entre otros.

### 5.1.C.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Durante el periodo enero-junio 2024, la investigación científica del CICY estuvo a cargo de 86 profesoras y profesores investigadores, adscritos a las seis unidades académicas de investigación: la Unidad de Biología Integrativa [UBI], la Unidad de Biotecnología [UBT], la Unidad de Recursos Naturales [URN], la Unidad de Materiales [UMAT], la Unidad de Energía Renovable [UER] y la Unidad de Ciencias del Agua [UCIA]. Las primeras cuatro unidades están ubicadas en el campus de Mérida, mientras que la UER y la UCIA, están localizadas en el Parque Científico y Tecnológico del Estado de Yucatán (PCTY) y en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo, respectivamente. El CICY también cuenta con personal de investigación adscrito al Laboratorio Germolab (que depende de la Dirección de Investigación y está ubicado en el PCTY), así como en la sede CEIBAAS, en Acapulco, Guerrero.

#### **Actividades realizadas y análisis de desempeño**

En el primer semestre del 2024, el CICY tuvo en ejecución 42 proyectos de investigación, de los cuales 13 concluyeron durante el periodo. De acuerdo con el tipo de proyecto, se tuvieron 31 proyectos de Investigación Básica, lo que representa un 74% de los proyectos desarrollados en CICY, y 11 de Investigación Aplicada, que representan el 26%. En la Figura 1 se muestran estos porcentajes y los montos económicos conseguidos para cada uno de los apartados. En los proyectos de Ciencia Básica desarrollados por el CICY se investigaron temas orientados al entendimiento, cuidado y conservación de diversos ecosistemas, así como temas relacionados con el estudio de la biodiversidad, sobre cultivos de importancia agrícola y sobre la generación de nuevos materiales y fuentes renovables de energía.



Figura 3. Distribución de los proyectos de investigación en CICY [2024]

El CICY ha diversificado sus fuentes de financiamiento para el desarrollo de sus proyectos de investigación. La Figura 2 muestra las diferentes fuentes de financiamiento para los proyectos que actualmente se llevan a cabo en el CICY.

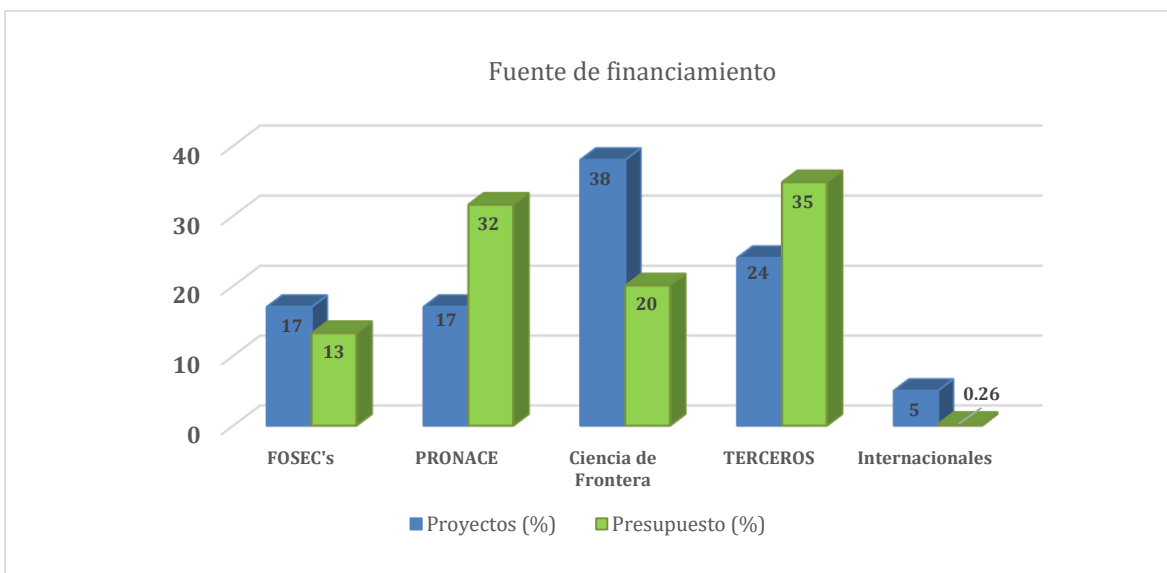


Figura 4. Porcentaje de proyectos y presupuesto obtenido por fuentes de financiamiento.

Los proyectos vigentes durante el primer semestre 2024 incluyen siete proyectos de Fondos Sectoriales [FOSEC's]; siete PRONACE [un FORDECYT, tres PRONAI, un FOMIX, un PRONACE Y un RENAJEB]; 16 Ciencia

de Frontera (seis Ciencia de Frontera y 10 Ciencia Básica y/o Ciencia de Frontera); 10 de Recursos terceros (tres CIATEJ, un CINVESTAV, un CIO, un INSTITUTO DE ENERGÍAS RENOVABLES, un Instituto de Investigación en Materiales UNAM, dos UADY, un Universidad Autónoma de Coahuila); dos INTERNACIONALES- (un Nature Focus Development y un International Association for Plant Taxonomy. Small Collections Grants). El monto total autorizado de los 42 proyectos es de \$89,889,271.02 y durante el periodo que se reporta solo 33 de ellos recibieron recursos.

Conviene señalar que 28 de los 42 proyectos que actualmente se llevan a cabo en el CICY participan investigadoras e investigadores de otras instituciones nacionales e internacionales, teniéndose un 67% en el indicador de número de proyectos interinstitucionales/número de proyectos de investigación.

Otro aspecto de suma importancia en la Institución es que se ha trabajado con los investigadores en desarrollar propuestas de investigación enfocadas en resolver los grandes problemas nacionales, es decir realizar investigación con incidencia social. Para fortalecer este marco de trabajo, el 25 de abril de 2024 la Dirección de Investigación coordinó la organización del taller titulado “Taller sobre Transdisciplina e Incidencia Social para el CICY”, que tuvo como objetivo general promover la reflexión sobre las posibles formas de establecer procesos de investigación con un enfoque transdisciplinario, a fin de cumplir con los lineamientos de la nueva Ley GHCTI que, entre sus objetivos, contempla la realización de actividades de retribución social y la colaboración con organizaciones de base social (OBS) por parte tanto de los programas de posgrado, como los proyectos de investigación, como parte de los procesos de fortalecimiento del territorio. De esta manera, los proyectos de investigación con incidencia social han permitido al CICY fortalecer las acciones de colaboración con instituciones y organizaciones de base social, en beneficio de la región. Algunos ejemplos de este tipo de proyectos se enlistan a continuación:

- 1) Proyecto del Tren Maya, de suma relevancia para la región y de interés nacional, donde participan académicos de la URN, UER y UCIA con instituciones de la región como FONATUR e Instituciones de Educación Superior (IES), así como con observatorios y comunidades sociales, en toda la península de Yucatán. Esta colaboración se centra de manera particular en el PRONAI: “El impacto de megaproyectos en sistemas socioecológicos desde una perspectiva transdisciplinaria: el Programa de Desarrollo Integral en los territorios del Tren Maya”, coordinado por ECOSUR.
- 2) El proyecto titulado “Desarrollo e implementación de metodologías sustentables para el aprovechamiento de biomasa de algas, residuos pesqueros y acuícolas de la península de Yucatán, para su valorización como ingredientes alimenticios nutritivos y productos funcionales”, el cual forma parte de PRONACES sobre Soberanía Alimentaria coordinado por el CIATEJ y donde participan investigadores de la UER, UMAT y UCIA.

- 
- 3) El proyecto titulado “Movilidad urbana-rural integrada e innovación en electromovilidad en Yucatán” que es una colaboración entre la Universidad Modelo e Investigadores de la UER en el CICY.
  - 4) Alianza estratégica generada en el marco del proyecto de Palma Jipi, “Impulso bio-sustentable a la cadena de valor de las artesanías de jipi japa mediante el aprovechamiento de la afluencia turística que brindará el proyecto Tren Maya en la Península de Yucatán”, con la participación del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní (Estado de Campeche), el Instituto Tecnológico de Mérida (Yucatán) y la Universidad del Caribe (Quintana Roo), bajo la coordinación de la UBI y la participación de las unidades académicas UMAT y UCIA, y el apoyo de SEDECULTA (Secretaría de cultura del estado de Yucatán). El objetivo principal del proyecto es contribuir al desarrollo de la región maya denominada “Camino Real”, desde una perspectiva biosustentable, mediante la creación y/o fortalecimiento de las empresas que componen la cadena de valor de las artesanías de jipi japa.
  - 5) Acciones para el fortalecimiento de la incidencia social entre la comunidad de HCTI de Yucatán. Donde se colabora con CIATEJ, Guardianes de la Semillas (Chacsinkin); y la Escuela Agroecológica U Yits Ka’an (Maní) “Red ALISA Yucatán: producción/consumo de alimentos basados en maíces nativos”.

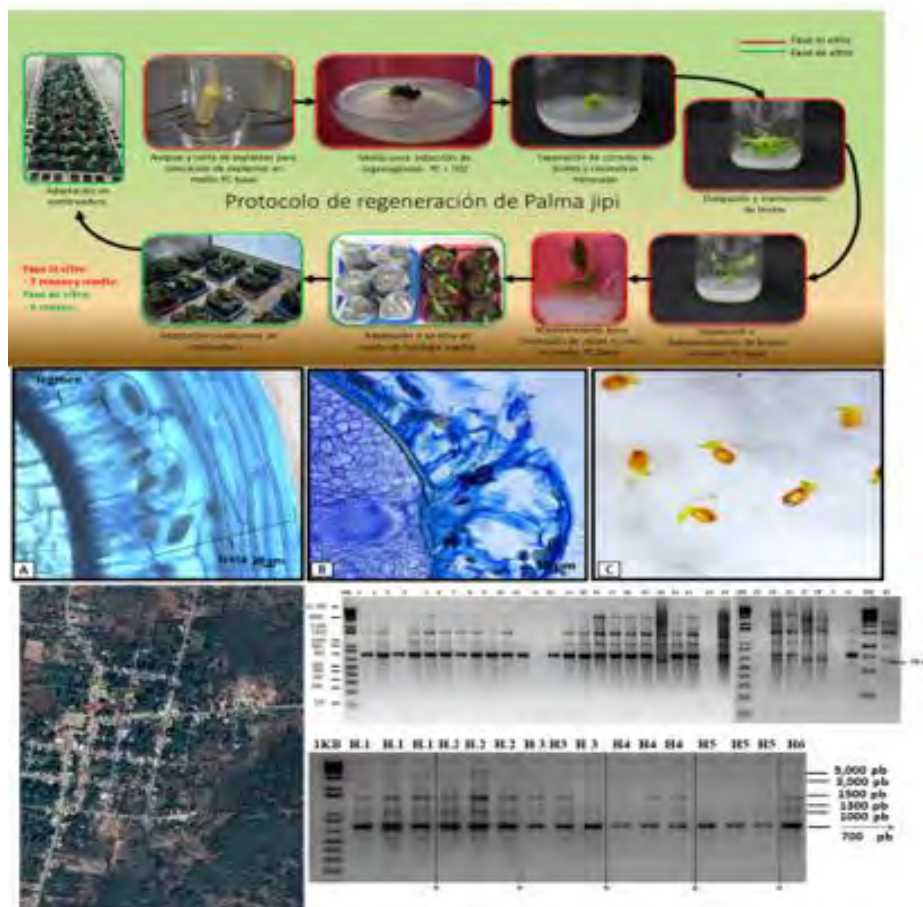


Figura 3. Avances del grupo de investigación de la UBI en el proyecto de jipi japa.

De igual forma, durante este periodo que se reporta, se impulsaron acciones para el desarrollo integral de la Región Pacífico Sur, como lo es el Estado de Guerrero, mediante la articulación y directriz del CONAHCYT y la concurrencia de CICY, CIATEJ, Centro GEO, CIAD, CIESAS, ECOSUR y COLMICH, y la participación del gobierno estatal y de actores locales. De acuerdo a los compromisos con el CEIBAAS y la estrategia marcada por el Consejo Nacional, el CICY tiene comisionados de manera permanente a dos investigadores adscritos al Centro en la sede de Acapulco-Guerrero.

Durante el periodo también se mantuvieron dos proyectos Fordecyt en operación, a través del Fondo F003: "Estrategias multidisciplinares para incrementar el valor agregado de las cadenas productivas del café, frijol, mango, agave mezcalero y productos acuícolas [tilapia] en la región Pacífico Sur a través de la ciencia, la tecnología y la innovación" (considerado como caso de éxito) y "Operación de la alianza estratégica para el desarrollo sustentable de la región Pacífico Sur [ADESUR] para el periodo 2018-2020". Con estos proyectos, coordinados por el CIATEJ con la participación del CICY, CIAD y Centro Geo, se ha

dado énfasis al trabajo con productores y a la entrega de plantas comprometidas a comunidades productoras de agave mezcalero y café. Aun cuando ambos proyectos fueron originalmente programados para concluir el 15 de enero de 2024, su conclusión se pospuso hasta el primer cuatrimestre de 2024 debido que las actividades programadas fueron afectadas por el impacto del huracán OTIS en Acapulco que causó daños severos en las instalaciones.

### Resultados Alcanzados

De las seis Unidades de Investigación, durante enero-junio 2024, se registraron 94 publicaciones; de éstas 72 fueron artículos arbitrados, de los cuales 69 correspondieron a artículos indizados con un factor de impacto promedio de 4.0; adicionalmente se publicaron 8 artículos de divulgación, 13 capítulos de libro y 1 libro. Por consiguiente, durante el periodo que se reporta, se alcanzó un promedio de 1.5 publicación por investigadora o investigador.

El 99 % de los investigadores se mantuvieron en el Sistema Nacional de investigadoras e investigadores durante tres años consecutivos; la productividad, no obstante, la circunstancia de la pandemia se mantuvo en dos artículos por investigador por año y un factor de impacto de 4. De igual manera, pese a las dificultades para obtener recursos para la investigación de los últimos años, se lograron someter y fueron aprobados 13 proyectos por un monto de \$24,895,251.03 mdp.

Durante este año, al CICY se le aprobaron 13 de los proyectos que fueron sometidos a finales de 2023 y principios del 2024; siete proyectos pertenecientes a la convocatoria de Ciencia Básica y/o Ciencia de Frontera; tres en la convocatoria de PRONACE-PRONAI; un PRONACE; dos internacionales (un Nature Focus Development y un Association for Plant Taxonomy. Small Collections Grants), por un monto total de \$24,895,251.03. En 11 de estos proyectos, el CICY funge como responsable técnico y en dos funge como corresponsable técnico. Los títulos de los proyectos aprobados se enlistan a continuación:

#### PRONACE-PRONAI

- 1) Red ALISA Yucatán: producción/consumo de alimentos basados en maíces nativos.
- 2) Las colecciones botánicas del CICY: Guardianes de los saberes ancestrales de la flora yucatanense a disposición del mundo.
- 3) Iniciativas para la conservación, salvaguarda y uso de colecciones biológicas vivas de carica papaya I (banco in vitro y colecciones vivas), para revalorizar la importancia de poblaciones silvestres, en colaboración con comunidades locales de Yucatán.

La aprobación de este primer proyecto PRONAI para la UBT se enfoca a revalorizar la importancia de poblaciones silvestres, en colaboración con comunidades locales de Yucatán” (Proyecto # 7), y está liderado por el Dr. Jorge Santamaría Fernández, cuyo objetivo principal es generar colecciones biológicas vivas ex situ (tanto in vitro; bancos de germoplasma in vitro) como in vivo (colecciones en el jardín botánico del CICY y colección participativa con productor local en comunidad rural), del

género recalcitrante *Carica* en la Península de Yucatán [centro de origen] para su conservación, resguardo y uso (Figuras 4 y 5). Este proyecto se alinea con el tema prioritario 2.6 de la convocatoria: Apoyar iniciativas de colecciones biológicas vivas, digitales, bancos de semillas, herbarios o colecciones fijas al seno de Instituciones de Educación Superior que cuenten con al menos un Jardín Botánico y una Reserva Natural o área natural protegida, que además involucren trabajo colaborativo con comunidades rurales y/o urbanas.



Figura 4. Situación de las plantas de papaya de 4 genotipos en parcela demostrativa al 26 abril de 2024.



Figura 5. Frutos de papaya al momento de corte, de silvestre femenina a), Intenza b) y Maradol c) (Tomadas por GF).

#### PRONACE

- 4) Acciones para el fortalecimiento de la incidencia social entre la comunidad de HCTI de Yucatán.

#### CIENCIA BÁSICA Y DE FRONTERA

- 1) Estudio de mecanismos de defensa mediante la comparación de herramientas moleculares como el silenciamiento génico mediado por virus (VIGs) y el silenciamiento génico mediado por aspersión de RNAi (SIGs) en plantas de *N. benthamiana* y *C. chinense*.
- 2) Los alcaloides bencilisoquinolínicos en la interacción planta-ambiente. *Argemone mexicana* como modelo de estudio.
- 3) “Incremento en la competitividad de la producción in vitro de plantas de cocotero mediante enfoques innovadores, incluyendo la generación del insumo carbón activado a partir de residuos agrícolas”.
- 4) Bioprospección de especies vegetales del solar maya: identificación biodirigida de compuestos activos contra proteínas de virus de importancia en salud pública.
- 5) Descifrando el papel de la 6-metiladenina (6mA) en la biogénesis de los cloroplastos: un paso hacia el control de la fotosíntesis y el desarrollo de las plantas.
- 6) La secuenciación de genomas de papaya: una ventana al pasado, presente y futuro de la especie.
- 7) Nanomateriales y nanocompuestos sustentables obtenidos partir de residuos lignocelulósicos.

#### INTERNACIONALES

- 1) Identidad de las especies y densidad de la madera de los árboles del INFyS y listado florístico del ejido Tres Garantías, Quintana Roo].
- 2) Digital Roots: Connecting Science and society through the Digital Flora of Yucatan and the Digital Herbarium CICY”.

#### Impacto

Como ya se mencionó anteriormente, el CICY ha venido trabajando en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación para resolver los grandes problemas nacionales, en línea con la estrategia impulsada por CONAHCYT, sin desatender el desarrollo de proyectos de ciencia básica y de frontera; incluso, los proyectos de ciencia básica están asociados a demandas de interés regional. En la Tabla 1 se muestran los proyectos que se mantuvieron vigentes durante 2024 y que están asociados a demandas de interés regional.

Tabla 1. Proyectos del CICY con demanda regional (2024)

No	Unidad	Nombre del proyecto
1	UBI	LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE SINTESIS Y ACUMULACION DE ALCALOIDES BENCILISOQUINOLINICOS EN ARGEMONE MEXICANA L (CHICALOTE)
2		DISECCIÓN MOLECULAR DE LOS COMPONENTES GENÓMICOS DE PMEV-MX, UN VIRUS SIMILAR A UMBRAVIRUS ASOCIADO A MELEIRA DE LA PAPAYA EN MÉXICO
3		ANÁLISIS DE SEMILLAS DE COCOTERO (COCOS NUCIFERA L.) CON DIFERENTE GRADO DE MADUREZ PARA DETERMINAR EL EFECTO DEL PROTEOMA Y EL METABOLOMA EN LA CALIDAD DEL ENDOSPERMO LÍQUIDO Y SÓLIDO
4		LA ANDROGÉNESIS: UNA NOVEDOSA ALTERNATIVA NO CONVENCIONAL PARA ABORDAR LA RECALCITRANCIA A LA REGENERACIÓN IN VITRO Y EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CHILE HABANERO [CAPSICUM CHINENSE JACQ.]
5		LA MELATONINA, COMPUESTO CONTROVERSIAL EN PLANTAS. SU EFECTO EN EL TRANSPORTE DE POTASIO Y SODIO Y DE LOS CONTENIDOS DE PROLINA DURANTE EL ESTRÉS SALINO EN PLANTULAS DE CHILE HABANERO [Capsicum chinense Jaq.]
6		ESTUDIO DE MECANISMOS DE DEFENSA MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS MOLECULARES COMO EL SILENCIAMIENTO GÉNICO MEDIADO POR VIRUS [VIGS] Y EL SILENCIAMIENTO GÉNICO MEDIADO POR ASPERSIÓN DE RNAI [SIGs] EN PLANTAS DE N. BENTHAMIANA Y C. CHINENSE.

No	Unidad	Nombre del proyecto
7		LOS ALCALOIDES BENCIISOQUINOLÍNICOS EN LA INTERACCIÓN PLANTA-AMBIENTE. ARGEMONE MEXICANA COMO MODELO DE ESTUDIO.
8	UCIA	LÍNEA DE AGUA METEÓRICA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN
9	UMAT	ESTUDIO DE MATERIALES COMPUESTOS BIOMIMÉTICOS CON ESTRUCTURA JERÁRQUICA USANDO SIMULACIONES COMPUTACIONALES AVANZADAS
10		MEMBRANAS DE FIBRA HUECA DE RESIDUOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO SULFONADO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES: MATERIAL POTENCIAL PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR
11		FORMACIÓN DE REDES PERCOLATIVAS NANOESTRUCTURADAS EN POLÍMEROS
12		NANOMATERIALES Y NANOCOMPUESTOS SUSTENTABLES OBTENIDOS PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS
13		SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROGELES BASADOS EN REDES INTERPENETRADAS DE COLÁGENO-POLIURETANO-POLISACÁRIDOS PARA APLICACIONES EN INGENIERÍA TISULAR
14		NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA SÍNTESIS DE POLIHETEROARILENOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN, Y ESTUDIO DE EFECTO DE SU ESTRUCTURA EN LAS PROPIEDADES DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS DE GASES DE INTERÉS ENERGÉTICO Y REDUCCIÓN DE GASES TIPO INVERNADERO.
15	URN	UTILIZANDO GENÓMICA DEL PAISAJE PARA EVALUAR ADAPTACIÓN LOCAL EN POBLACIONES SILVESTRES DE PAPAYA (CARICA PAPAYA) EN SU CENTRO DE ORIGEN
16		REVISIÓN DE LOS GRUPOS FUNCIONALES DE LAS BROMELIÁCEAS APÍFITAS CONSIDERANDO RASGOS DE ESPECIES EN ECOSISTEMAS ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS. ETAPA 2
17		FORTALECIMIENTO DEL PAPEL ETNOBIOLÓGICO DEL JARDÍN BOTÁNICO REGIONAL "ROGER ORELLANA"
18		IDENTIDAD DE LAS ESPECIES Y DENSIDAD DE LA MADERA DE LOS ÁRBOLES DEL INFYS Y LISTADO FLORÍSTICO DEL EJIDO TRES GARANTÍAS, QUINTANA ROO).
19		DIGITAL ROOTS: CONNECTING SCIENCE AND SOCIETY THROUGH THE DIGITAL FLORA OF YUCATAN AND THE DIGITAL HERBARIUM CICY.

No	Unidad	Nombre del proyecto
20	UBT	PREDICCIÓN DE EFECTORES NO CANÓNICOS: TRANSCENDIENDO LOS LÍMITES DE LA EFECTORÓMICA. ETAPA 2
21		ESTUDIO BIOINFORMÁTICO DEL PROCESO DE DOMESTICACIÓN DE CARICA PAPAYA Y EL PAPEL DE FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN INVOLUCRADOS EN SU RESPUESTA A CAMBIO CLIMÁTICO. ETAPA 2
22		DESARROLLO DE POLIPLOIDES IN VITRO EN AGAVE: UN MODELO PARA EL ESTUDIO DE LOS CAMBIOS GENOMICOS DERIVADOS DEL DOBLAMIENTO CROMOSÓMICO
23		CpRAP2.4a: FACTOR DE TRANSCRIPCIÓN (FT) INVOLUCRADO EN LA MITIGACIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO, PARA ENTENDER SU MECANISMO DE TRANSPORTE A LARGA DISTANCIA EN SAVIA DE PAPAYA
24		INCREMENTO EN LA COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN IN VITRO DE PLANTAS DE COCOTERO MEDIANTE ENFOQUES INNOVADORES, INCLUYENDO LA GENERACIÓN DEL INSUMO CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE RESIDUOS AGRÍCOLAS.
25		BIOPROSPECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES DEL SOLAR MAYA: IDENTIFICACIÓN BIODIRIGIDA DE COMPUESTOS ACTIVOS CONTRA PROTEÍNAS DE VIRUS DE IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA.
26		DESCIFRANDO EL PAPEL DE LA 6-METILADENINA [6MA] EN LA BIOGÉNESIS DE LOS CLOROPLASTOS: UN PASO HACIA EL CONTROL DE LA FOTOSÍNTESIS Y EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS
27		LA SECUENCIACIÓN DE GENOMAS DE PAPAYA: UNA VENTANA AL PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA ESPECIE
28		ESTUDIO DEL DESARROLLO DE CLOROPLASTOS MEDIANTE DISPOSITIVOS OPTOFLUIDICOS
29	EFFECTO DE LA DOMESTICACION EN ARBOLES MULTIPROPOSITO DE LA PENINSULA DE YUCATAN: ECOLOGIA Y GENOMICA FUNCIONAL DE CORDIA DODECANDRA	
30	DI	ACCIONES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOCIAL ENTRE LA COMUNIDAD DE HCTI DE YUCATÁN



Figura 6. Resultados obtenidos del proyecto “Análisis de semillas de cocotero (*Cocos nucifera* L.) con diferente grado de madurez para determinar el efecto del proteoma y el metaboloma en la calidad del endospermo líquido y sólido” dirigido por el Dr. Ignacio Islas.



Figura 7. Resultados obtenidos en diferentes proyectos de las líneas de investigación de la UBT.

Destacar que los proyectos de incidencia social han permitido al Centro fortalecer las acciones de colaboración con instituciones y organizaciones de base social en beneficio de la región. Es el caso de “Estrategias Multidisciplinarias para incrementar el valor de las cadenas productivas de café, frijol, mango,

agave mezcalero y productos acuícolas [tilapia] en la región pacífico sur, a través de la ciencia, la tecnología y la innovación” de la convocatoria FORDECYT, teniendo como responsable técnico al Dr. Lorenzo Felipe Sánchez Teyer, mediante el subproyecto “Establecimiento de un proceso de escalamiento de micropropagación de individuos elite de agaves mezcaleros”. Este proyecto concluyó durante el primer cuatrimestre del 2024, entregándose los informes técnico y administrativo el 15 de abril del año en curso. En el tercer informe de actividades de este proyecto se reportó el desarrollo de líneas clonales, la capacitación al personal, la entrega de material vegetal a personas productoras de diversas comunidades, así como la relación de productos académicos y de divulgación desarrollados. Entre los resultados más relevantes del proyecto se puede mencionar la entrega de 53,807 plantas de agave ex vitro a personas productoras de las comunidades de La Estacada, Zacazonapan, Omeapa, Ojitos de Agua, Chilpancingo, Chilapa, y Ahuacotzingo en Guerrero, para su adaptación en invernadero y posterior transferencia a vivero. Se estima que el material llega a personas dedicadas a la cadena mezcal en más de 12 comunidades del estado, dado que las plantas entregadas son distribuidas por productores a otras regiones de Guerrero (Figura 8).



Figura 8. Entrega de plantas de agave producidas por el CICY, en el marco del evento “Por un Guerrero Forestal Sostenible”.

Asimismo, el proyecto bajo la responsabilidad técnica del Dr. Felipe Sánchez Teyer titulado: “Desarrollo de poliploides in vitro en agave: Un modelo para el estudio de los cambios genómicos derivados del doblamiento cromosómico”, de la Convocatoria de Ciencia de Frontera 2023, tuvo como beneficiario a pequeños productores en la Península de Yucatán, que desarrolló individuos poliploides generados deteniendo el ciclo celular, a partir de material híbrido de agave, similar al henequén que es oentaploide, que es útil para la industria henequenera de Yucatán por su tolerancia a plagas y enfermedades.

En esta misma línea de proyectos de incidencia, cabe destacar la labor de la URN, con el proyecto, titulado: “Apoyo a comunidades costeras de Yucatán para la protección y recuperación del ecosistema manglar”, bajo la responsabilidad técnica de la Dra. Pilar Gómez. Como parte de este proyecto se realizaron reuniones y talleres con diversos miembros de las comunidades de Chuburná Puerto (municipio de Progreso) y Chabihau (municipio de Yobaín), en los cuales se les compartió información sobre el ecosistema de manglar, su funcionamiento, sus especies características y sus amenazas, para sensibilizar a las comunidades sobre la importancia de los manglares, su conservación y restauración. También se abordaron los temas de manejo de residuos, servicios ambientales que proveen los manglares y estrategias para su restauración (Figuras 9 y 10).



Figura 9. Talleres de capacitación con las comunidades de Chuburná y Chabihau



Figura 10. Vivero comunitario de Chuburná Puerto para la propagación de especies de duna y manglar

En otro orden de ideas, la UMAT siguió fortaleciendo la ciencia básica y de frontera con proyectos de alto impacto, como el relativo a las “Membranas de fibra hueca de residuos de poliestireno expandido sulfonado para el tratamiento de aguas residuales: material potencial para la economía circular”, bajo la responsabilidad de Dra. María Ortencia González Díaz.

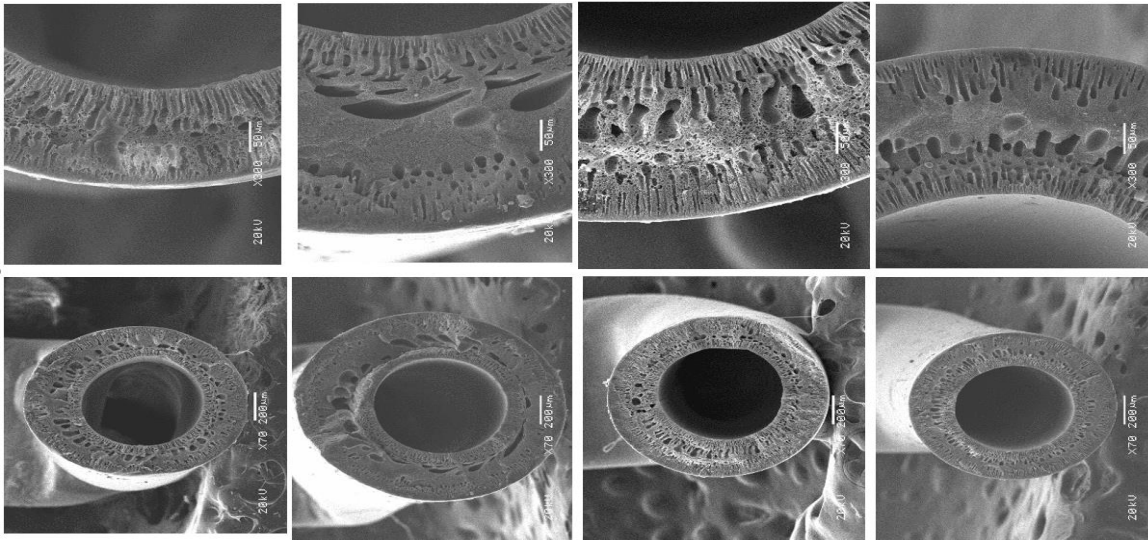


Figura 11. Morfología de las membranas de fibra hueca con diferentes concentraciones de residuos de poliestireno expandido [10 a 50 %] para su aplicación en el tratamiento de agua.

Por su parte, la UCIA dio continuidad al trabajo con el sector social y gobierno para el monitoreo de la calidad de agua en Cenotes. Durante el primer semestre de 2024 las gestiones y reuniones de trabajo se han centrado en los procesos administrativos y jurídicos necesarios para llevar a cabo el proyecto denominado **“Programa de monitoreo y calidad del agua de cenotes urbanos y otros cuerpos de agua de Benito Juárez”** y se inició el trabajo de campo correspondiente a la evaluación de la calidad del agua del corredor turístico de Cancún (Figura 12).



Figura 12. Toma de muestras de agua y colecta de información de campo para el proyecto con el municipio de Benito Juárez.

Finalmente, una actividad en conjunto con estudiantes de la de la Universidad UNO de Valladolid, varios de los cuales tienen familiares con actividad en la Milpa Maya refleja la articulación del CICY con las comunidades en la región. Con ellos se realizó el ajuste del sistema de riego durante el proceso de siembra de semilla de maíz y calabaza. Asimismo, es importante que a pesar de experimentar una de las peores olas de calor y sequía de los últimos años, las plantas de maíz y calabaza pudieron prosperar gracias al riego auxiliar proporcionado por el prototipo de riego construido por la unidad de energía renovable y materiales de CICY. Dada la severidad del evento climático, dicho resultado habría sido imposible sin riego fotovoltaico (Figura 13).



Figura 13. Implementación de tecnologías de bombeo y riego fotovoltaico.

### **Relación de la infraestructura para la investigación científica y humanística y el desarrollo tecnológico, incluyendo.**

La relación de la infraestructura con la que cuenta actualmente el CICY para llevar a cabo las actividades de investigación científica y humanística, así como de desarrollo tecnológico, se proporciona a detalle en el anexo 5.1.C.1.1. El CICY tiene 47 laboratorios. La información adjunta muestra que todas las unidades académicas cuentan con laboratorios especializados, dependiendo de su naturaleza, además de los laboratorios de trabajo rutinario, en los que se encuentra el equipo científico especializado necesario para realizar los diferentes proyectos de investigación.

Es importante resaltar que la Unidad de Biología Integrativa [UBI] cuenta con cuatro laboratorios especializados: microscopios e histología; proteómica y metabolómica; laboratorio de cromatografía; y laboratorio de espectrometría. La Unidad de biotecnología [UBT] posee once laboratorios especializados: laboratorio de extracción y destilado industrial; laboratorio de analítica; laboratorio de cocotero; laboratorio secuenciador; laboratorio de fisiología vegetal molecular; laboratorio de

marcadores moleculares; laboratorio de productos naturales; laboratorio de biología microbiana; laboratorio de plátano; laboratorio de fisiología vegetal y transformación genética; y laboratorio de biobalística. La Unidad de Ciencias del Agua (UCIA), localizada en Cancún, Quintana Roo, posee ocho laboratorios especializados: laboratorio de cromatografía de orgánicos; laboratorio de geomática; laboratorio de ecotoxicología; laboratorio de biodiversidad acuática; laboratorio de fisicoquímicos, laboratorio de biología molecular; laboratorio de ecología costera y laboratorio de ICP-OES.

La Unidad de Energía Renovable (UER) ubicada en el Parque Científico y Tecnológico del Estado de Yucatán, tiene a su cargo ocho laboratorios especializados: laboratorio de bioenergía; laboratorio de biorreactores; laboratorio de síntesis; laboratorio de electroquímica; laboratorio de sistemas híbridos; laboratorio de sistemas híbridos; Laboratorio de Caracterización - SLER 02 y el laboratorio LENERSE [caracterización de materiales]. La Unidad de Materiales tiene 10 laboratorios especializados: Laboratorio de química macromolecular; laboratorio de fisicoquímica I, laboratorio de fisicoquímica II; laboratorio de trabajo limpio; laboratorio de membranas; laboratorio de materiales compuestos; laboratorio de mecánica; laboratorio de cómputo avanzado; laboratorio de procesamiento/industria (CIT); laboratorio de biomateriales. Finalmente, la Unidad de Recursos Naturales (URN) tiene a su cargo ocho laboratorios especializados: laboratorio de ecología; laboratorio de anatomía; laboratorio de microbiología y química aplicada a la ecología; laboratorio de marcadores moleculares; laboratorio SIG; laboratorio de fisiología vegetal; herbario, laboratorio de montaje. Además de lo anterior, el CICY cuenta dentro de su infraestructura, con laboratorios institucionales como el laboratorio Gambio, el laboratorio de microscopía electrónica, y el laboratorio de metrología, entre otros.

### **Dificultades enfrentadas y acciones para atenderlas**

En los últimos años, el CICY, al igual que el resto de los Centros Públicos de Investigación (CPI's) del país, ha experimentado una reducción en el número de proyectos de investigación científica y, por consiguiente, una disminución en la cantidad de recursos económicos asociados a éstos. Lo anterior, está vinculado a la reducción del número de convocatorias nacionales emitidas y financiadas por el CONAHCYT. Para superar estos inconvenientes, el CICY ha establecido diversas estrategias para acceder a fuentes alternativas de financiamiento y la emisión de convocatorias internas para financiar proyectos de investigación con recursos propios. Una de las estrategias ha sido crear el sitio de intranet denominado "Inteligencia de Convocatorias CICY", un repositorio informativo a cargo de la Dirección de Investigación donde se integra la información de diversas convocatorias provenientes de múltiples fuentes de financiamiento tanto nacionales como internacionales, que pueden resultar de interés para la comunidad de investigación del CICY.

Como se ha venido informando, en el marco de la planeación estratégica y del programa institucional, la "Cartera de Proyectos CICY", en su vertiente de *investigación*, es una estrategia del Centro que se ha

venido fortaleciendo. Se busca que los resultados de la investigación científica básica y aplicada desarrolladas en el CICY contribuyan a la incidencia. La estrategia se ubica en el Programa 1 de la planeación: Investigación que contribuye a la resolución de grandes retos nacionales.

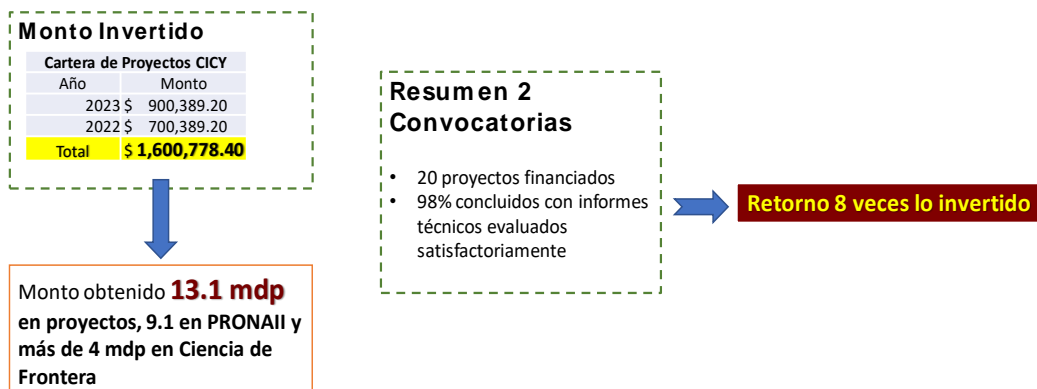
En este contexto, el CICY ha identificado proyectos emblemáticos por Unidad de Investigación que están permitiendo formar grupos interdisciplinarios y multidisciplinarios para la gestión de opciones de financiamiento de manera articulada, así como asociaciones estratégicas para impulsar la incidencia social en beneficio de la región.

Durante el primer semestre 2024, se registraron varios logros como parte de esta estrategia:

1. Conclusión de los proyectos apoyados durante 2023 en la convocatoria de *Cartera de Proyectos CICY* con enfoque de incidencia social y regional en las modalidades aplicada y básica. Los investigadores enviaron sus informes técnicos y fueron evaluados de manera satisfactoria. Se espera en el segundo semestre realizar el Foro de Resultados.
2. El resultado más relevante es que 2 de los proyectos PRONAI y 3 de los apoyos de Frontera son resultado de la estrategia de Cartera de Proyectos. Es decir, lo invertido por el Centro retorna 8 veces. Como se puede ver en el siguiente esquema.

### Estrategia Cartera de Proyectos

#### 2 convocatorias de la “Cartera de Proyectos CICY 2022 y 2023



Con lo cual se concluye que la línea trazada en la planeación estratégica y la integración de los grupos de investigación, así como la colaboración inter y multidisciplinaria rinde frutos a mediano plazo. El desafío es sostener la estrategia a largo plazo.

Otros problemas que afectan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el CICY es la obsolescencia de equipos científicos, el transporte del personal para labores sustantivas, y la falta de espacios físicos para llevar a cabo actividades de investigación (actualmente, además de las y los 86

investigadoras e investigadores adscritos al CICY se cuenta con 48 investigadoras e investigadores posdoctorantes. Por esta razón, las autoridades del CICY han trabajado activamente en la elaboración de proyectos de mecanismos de planeación y actualmente se tienen tres proyectos con número de cartera vigente ante la Secretaría de Hacienda. Estos tres proyectos se enlistan a continuación:

1. Programa de Adquisición de Equipos para fortalecer y actualizar las capacidades científicas del CICY 2022. Mecanismos de Planeación (SHCP-PPI), número de cartera: 67326.
2. Programa de renovación de vehículos para las actividades sustantivas del Centro. Mecanismos de Planeación (SHCP-PPI), número de cartera:67055.
3. Rehabilitación y articulación de edificio de química con daños estructurales en CICY Mérida Mérida. Mecanismos de Planeación (SHCP-PPI), número de cartera:75411.

Está en preparación otro PPI por parte de la Dirección de Investigación, la Dirección Administrativa y la Dirección de Planeación, vía la UTIC, relacionado con Tecnologías de la Información y la Comunicación, el cual se espera pueda ser aprobado en el segundo semestre del año.

#### 5.1.D.1 PROGRAMA INSTITUCIONAL – DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

Como parte de las estrategias y acciones implementadas para alcanzar las metas señaladas en el Programa Institucional en materia de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, de transferencia tecnológica y vinculación con los cinco sectores de la Pentahélice, se destacan las siguientes actividades desarrolladas durante el primer semestre del año 2024.

**Objetivo prioritario 1:** Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, en especial de la rural y de las y los pequeños productores, de manera segura para el ambiente en la península de Yucatán.

De acuerdo a la estrategia prioritaria 1.1., las acciones fueron principalmente enfocadas a fomentar la revalorización del conocimiento agrícola tradicional para dotar a la población, en especial la rural y de las y los pequeños productores en la Península de Yucatán, de conocimiento vinculado a la seguridad alimentaria y a la soberanía ambiental.

*Acción puntual 1.1.2.* Desarrollar estrategias y modelos de desarrollo mediante la construcción conjunta de conocimiento tradicional y científico en proyectos de investigación con incidencia social y ambiental.

Se continuó con el acompañamiento a las personas productoras del NODESS *iik* habanero con acciones encaminadas a fortalecer los ejes de producción, comercial y de organización. A través de la Oficina de Administración de Proyectos (OAP) y la UPS, se dio seguimiento a las actividades integrales para fortalecer la cadena de valor de chile habanero de gran relevancia en la región. Se desarrolló y revisó la información ingresada a la plataforma *Web* del INAES para el logro de la reacreditación del NODESS *iik* habanero, la cual fue alcanzada el 5 de abril de 2024 y lo cual permite que el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) reconozca la continuidad de esta iniciativa como parte de la Red Nacional de Nodos para el Impulso de la Economía Social y Solidaria

Se continuó trabajando con los miembros del órgano rector del NODESS *iik* habanero en el desarrollo de acciones encaminadas a fortalecer las capacidades de las personas productoras de chile habanero en los ejes de producción, comercial y organización, esto a través de la propuesta de una iniciativa relacionada con un encuentro de personas productoras de chile habanero de Yucatán y con la cual se planea brindar un espacio para que estos actores muestren sus casos de éxito, así como para que se realice una actividad con los equipos participantes del proyecto y coadyuve a ejemplificar la forma en que la alianza impulsa la economía social y solidaria del grupo (Figura 5).



*Figura 5. Presentación de la convocatoria "Transforma tu cosecha en un producto de valor agregado" a los miembros de órgano rector de NODESS *iik* habanero.*

Asimismo, como parte del plan de actividades 2024, se trabajó con el equipo interno del CICY del NODESS *iik* habanero en la actualización del plan de trabajo 2024 de acuerdo a las oportunidades que se presentaron durante el primer semestre del 2024 en beneficio del proyecto.

Otra actividad que destacar es el asesoramiento al NODESS TECNM Acapulco - CECOCO – Ejido de Marquelia – CICY, para dar alternativas para la formalización de sus actividades productivas. En este sentido se gestionó el seguimiento correspondiente al NODESS COCO a través del órgano rector que lo conforma, con la finalidad de realizar sesiones de planeación con todos los integrantes de la alianza para determinar los siguientes pasos a seguir por parte la alianza y en donde se planea incluir dentro de las actividades a personas productoras y actores de la cadena de valor de cocotero en Yucatán. El estatus de esta actividad es que se encuentra en desarrollo y a la espera de respuesta del TECNM Acapulco para concretar la fecha de reunión de trabajo.

Asimismo, se ha acompañado a las 35 personas productoras del proyecto de Pre- NODESS San Marcos coco, ahora NODESS CocoSan, para la resolución de las problemáticas que actualmente tienen sus cultivos; para ello la OAP generó parte del informe y de la documentación ingresada a la plataforma Web del INAES para el logro de la reacreditación del NODESS en marzo de 2024. A través de la reacreditación, el INAES reconoce la continuidad del NODESS como parte de la Red Nacional de Nodos para el Impulso de la Economía Social y Solidaria.

En el marco del NODESS CocoSan la OAP brindó apoyo en la gestión de la impartición de 2 capacitaciones en el tema de plagas y enfermedades, y del picudo, dirigido a fortalecer las competencias de las y los 35 productores de cocotero para que puedan enfrentar las plagas y enfermedades identificadas en sus cultivos. La invitación a las capacitaciones se extendió a las comunidades de productores de Yucatán, así como a actores de la cadena de valor interesados, logrando un alcance de más de 35 personas Figura 6.



Figura 6. Capacitaciones en el tema de plagas y enfermedad, así como del picudo en el marco del NODESS CocoSan.

Continuando con la estrategia prioritaria 1.2: Identificar recursos y oportunidades para detonar y/o mejorar la competitividad de la producción agrícola de la región manteniendo el cuidado al ambiente, las actividades relevantes realizadas en el primer semestre del año 2024 impactan de forma positiva a las personas productoras, así como se implementaron en conjunto con actores de la Pentahélice.

*Acción puntual 1.2.2. Promover la identificación y obtención de variedades vegetales élite de importancia para las comunidades objetivo y hacerlas disponibles como recursos con alto valor agregado.*

Para promover la identificación y obtención de variedades vegetales élite de importancia para las comunidades objetivo y hacerlas disponibles como recursos con alto valor agregado, derivado del proyecto FORDECYT 292474, se entregaron 7957 plantas de agaves mezcaleros a productores de comunidades de la Estacada y Omeapa en Tixtla, del estado de Guerrero Figura 7.



*Figura 7. Entrega de plantas de agaves mezcaleros a productores del estado de Guerrero*

Se entregó material vegetal con características sobresalientes a productores de la Península de Yucatán a través de la Biofábrica “Dr. Manuel L. Robert”, la cual otorgó 15 vitroplantas aclimatadas de banano de la variedad Enano Francés a dos productores del estado de Yucatán Figura 8.



Figura 8. Vitroplantas de banana producidas en la Biofábrica “Dr. Manuel L. Robert”, entregadas a productores del estado de Yucatán.

*Acción puntual 1.2.4. Apoyar a la detección y prevención de enfermedades en plantas y a la protección del ambiente mediante la aplicación del conocimiento generado.*

El Laboratorio de GeMBio brindó 28 servicios externos (con diferentes números de pruebas y ensayos cada uno). En la Figura 9 se observa un ejemplo de los servicios brindados. La Tabla 10 presenta los resultados del ejercicio de enero al 15 de julio de 2024 del laboratorio GeMBio.

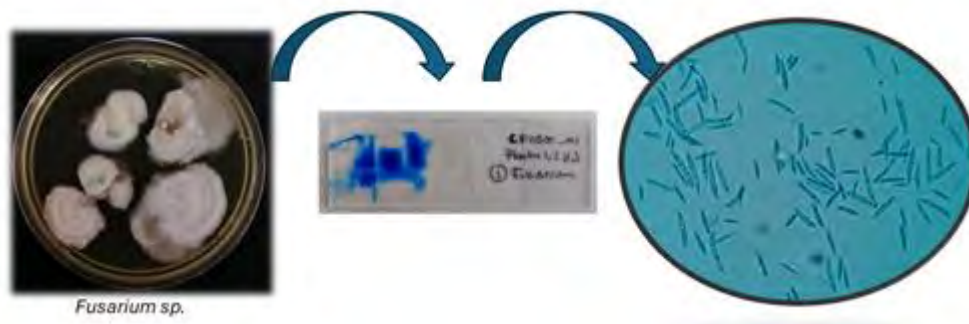


Figura 9. Diagnóstico de hongos [*Fusarium sp.*] a la Compañía Agrícola Valle del Sur. (Tekax, Yucatán)

Tabla 10. Servicios realizados por GeMBio al sector social y productivo.

Tipo	Actividad
------	-----------

Servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnóstico y detección de fitopatógenos por métodos moleculares y/o morfo-fisiológicos;</li> <li>➤ Identificación molecular [a especie] de patógenos de plantas;</li> <li>➤ Pruebas de efectividad biológica <i>in vitro</i> de insumos agrícolas para el control de plagas y enfermedades;</li> <li>➤ Asesorías de manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos comerciales.</li> <li>➤ Determinación de huellas genéticas de agave</li> <li>➤ Dos cursos de capacitación [Educación continua]</li> </ul>
-----------	---

Asimismo, el laboratorio de GeMBio realizó 2 servicios [a dos empresas diferentes] de evaluación de productos plaguicidas en cultivos de papaya y chile pimiento, a fin de conocer la efectividad de dichos plaguicidas para el control de estos patógenos y se pudieran hacer recomendaciones a los interesados  
 Figura 10

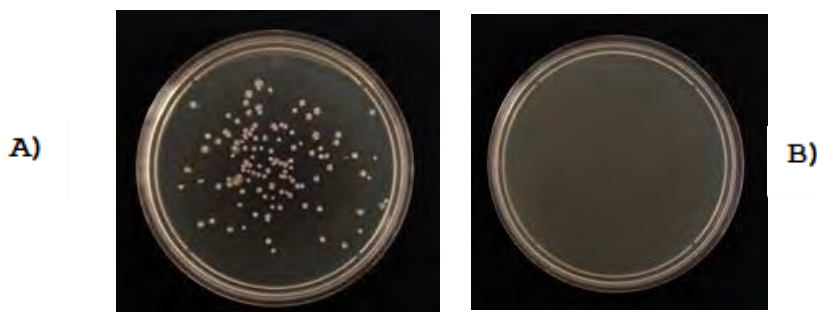


Figura 10. Efectividad *in vitro* de producto Nanobacter (Empresa Alzortech) (Mérida, Yucatán) contra bacterias aisladas de papaya, A) testigo bacterias sin producto, B) placa con 2.5 ml/L del producto (no hubo crecimiento bacteriano).

También en el primer semestre del 2024, el Laboratorio de GeMBio realizó servicios de asesoría, diagnóstico y capacitaciones de productores en los estados que conforman la Península de Yucatán, los cuales se pueden observar de forma detallada en las Tablas 2 y 3 [corte al 30 de mayo de 2024].

Tabla 11. Impacto de GeMBio en 2024.

Pequeños productores (en cualquier localidad)	Pequeños productores de la Península de Yucatán	Productores agrícolas (de cualquier tamaño) en la Península de Yucatán	Comunidades rurales impactadas de la Península de Yucatán	Total de usuarios beneficiados
---	---	--	---	--------------------------------

<b>4,071</b>	2,876	2,970	68	10,701
--------------	-------	-------	----	--------

Tabla 12. Impacto social de comunidades en la Península de Yucatán por GeMBio en 2024-I.

Yucatán	Campeche	Quintana Roo
1. Alfonso Caso	1. Kankí	1. Candelaria
2. Ayim	2. Cayal	2. Kankabchén
3. Blanca Flor	3. Chilib	3. Othón P. Blanco
4. Becanchén	4. Chiná	4. Puerto Arturo
5. Catmís	5. Crucero de Oxa	5. Xnoh Cruz
6. Chacsinkín	6. Crucero de San Luis	
7. Dzan	7. Emiliano Zapata	
8. Dzí	8. Ich-Ek	
9. Emiliano Zapata	9. Iturbide	
10. Huntochac	10. Nilchi	
11. Kambul	11. Nuevo Progreso	
12. Kancab	12. San Antonio Xkix	
13. Kancabchén	13. Santa Rita	
14. Maní	14. Suc-Tuc	
15. Mesatunich	15. Tikinmul	
16. Muna	16. Xcupil	
17. Nohalal		
18. Noh-Bec		
19. Oxkutzcab		

---

20. Pencuyut
21. Peto
22. Pol-Yuc
23. Pustunich
24. Sacalúm
25. Sacpuenhá
26. Sahcahmucuy
27. San Antonio Yaaxhom
28. San Bernabé
29. San Diego Buenavista
30. Santo Domingo
31. Santa Elena
32. San Juan Bautista Tabí
33. Sudzal Chico
34. Tahdziú
35. Thul
36. Tigre Grande
37. Timul
38. Tinúm
39. Tixcuytún
40. Tixmehuac
41. Yaxcabá

---

42. Yaxcopil
43. Yotholín
44. Xcunyá
45. Xkuil
46. Xul
47. Yaxche

Por otro lado, para la estrategia prioritaria 1.3. enfocada a fomentar el interés por la aplicación de nuevas y mejores prácticas agrícolas para proveer a los pequeños productores de una cultura de mejora continua mediante la aplicación de conocimiento científico, se realizaron acciones encaminadas a contribuir en el fortalecimiento de las capacidades de las y los productores al transferirles información relacionada con economía circular y el aprovechamiento integral de plantas a través de la aplicación de conocimientos científicos para el beneficio social y ambiental.

*Acción puntual 1.3.3.* Impulsar acciones de economía circular en las diferentes actividades socioeconómicas como una práctica para el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente.

Se continuó promoviendo el desarrollo de tecnologías y proyectos enfocados a la economía circular que coadyuven al aprovechamiento de residuos de la industria y del sector agrícola. Se han desarrollado reuniones con *stakeholders* que requieren tecnologías que les ayuden a que sus procesos sean más eficientes, así como, están interesados en el aprovechamiento de sus residuos, por ejemplo: en el aprovechamiento de sargazo, aprovechamiento del árbol del ramón y uso de bioetanol como materia prima para producción de bioturbosina.

La OTT organizó el “Foro tecnológico de energías renovables y combustibles verdes”, llevado a cabo el 23 de febrero de 2024, en donde participaron más de 78 actores del ecosistema de innovación, de los cuales 36 fueron de la Península de Yucatán, y con el objetivo de presentar ante el ecosistema tecnologías desarrolladas en el CICY que ofrecen soluciones en torno a las energías renovables. A partir de los resultados los equipos de investigación, lograron establecer un espacio para intercambiar información sobre necesidades y requerimientos que tienen los actores en la cadena de valor [Figura 11]



Figura 11. Foro tecnológico de energías renovables y combustibles verdes, llevado a cabo de forma virtual.

Se realizó una visita de planeación a la hacienda Sotuta de Peón, para el desarrollo de proyectos en el tema del agave, en el marco de la colaboración que el CICY estableció con la organización Regeneración Internacional y la iniciativa “Billion Agave Project”, proyecto en el cual ambas entidades articularán esfuerzos para brindar soluciones derivadas de la investigación científica y tecnológica, así como se propondrán estrategias alternativas de cultivo del henequén con la finalidad de contar con un aprovechamiento integral del cultivo, así como agregarle valor Figura 12.



Figura 12. Visita de seguimiento al proyecto “Billion Agave Project”.

La Dirección de Gestión Tecnológica coordinó una visita para dar a conocer algunas líneas de investigación en el área de energías renovables, materiales y biotecnología a Mitsubishi Corporation, organización japonesa dedicada al desarrollo de negocios en diferentes áreas tecnológicas Figura 13.

Con principal interés en el tema de un proceso ATJ [alcohol to jet] para la obtención de combustible sostenible para aviación [SAF] a partir de bioetanol.



*Figura 13. Visita a las instalaciones del CICY por parte de la empresa Mitsubishi Corporation.*

Acción puntual 1.3.4. *Realizar actividades de divulgación y de extensionismo para favorecer la puesta en práctica de procesos de desarrollo rural.*

Como parte de las actividades de extensionismo la Unidad Productora de Semillas, visitó a los 6 productores de chile habanero ubicados en la comunidad Benito Juárez, comisaria de Tekax, Yucatán con el fin de darles a conocer las características y ventajas de las semillas de chile habanero *Mayan Ba'Iché y Kisin* Figura 14



*Figura 14. Visita a productores de chile habanero en Benito Juárez, Tekax.*

La UPS participó en el foro estatal del programa sembrando Vida en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, con el objetivo de establecer vinculaciones con 4 productoras y productores de chile habanero en el estado de Quintana Roo Figura 15. Hubo 4 productores interesados en las variedades y se pretende realizar un acercamiento de colaboración.



*Figura 15. Foro estatal de sembrando Vida en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.*

La UPS en conjunto con el grupo de investigación de chile habanero liderada por la Dra. Nancy Santana de la UBI y la DGT, realizó el seguimiento y acompañamiento de la producción de plántulas de chile habanero de las variedades del CICY, las cuales servirán para el establecimiento de la parcela didáctica en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Yucatán (ITSSY) destinado a estudiantes de la carrera de Desarrollo comunitario Figura 16



*Figura 16. Seguimiento de la producción de plántulas en el ITSSY.*

También la UPS, da seguimiento y acompañamiento en producción de chile habanero a las asociaciones de productores y productoras de chile habanero de usuarios de Chemax, Temozón y MA<sup>2</sup>-ALOB LU-UMIL NOHOL, ubicados en el oriente y sur del estado de Yucatán.

Adicionalmente, la DGT y la UPS han trabajado de manera conjunta para el establecimiento de un licenciamiento con un grupo de emprendedores yucatecos para la distribución y venta de semillas de chile habanero *Mayan Ba'alché y Kisin*, se espera que dicho contrato se firme en el segundo semestre de este año. Lo anterior permitirá que las semillas desarrolladas en el CICY puedan llegar a personas productoras de la región.

Se continuó desarrollando campañas de difusión en colaboración con la DGT para la promoción y difusión de productos y servicios del Catálogo de la UPS. Durante el primer semestre del 2024 se desarrollaron y ejecutaron estrategias de difusión integral que consistieron en:

- Entrevistas en programas de radio local como “A primera hora” de Telesur radio, con Acento y Uno TV. En las entrevistas se dieron a conocer las características y ventajas de las semillas que se comercializan en la UPS, destacando su adaptación a las condiciones climáticas de la región y sus características organolépticas.

- Campañas de difusión en redes sociales y canales oficiales del CICY de los servicios de procesamiento de fruto y el servicio especializado de procesamiento y acondicionamiento de semillas Figura 17



Figura 17. Campañas de difusión de los servicios de procesamiento de fruto y servicio especializado de procesamiento y acondicionamiento de semillas.

- Lanzamiento de un catálogo de las variedades y plántulas de chile habanero (*Mayan Ba'alché* y *Kisin*) (Figura 18) los cuales se difundieron en redes sociales y WhatsApp Business.



Figura 18. Catálogo 2024 de variedades de semillas y plántulas de chile habanero de la UPS.

- Capsulas informativas en redes sociales y canales oficiales del CICY del servicio de procesamiento de semillas, las variedades de semillas *Mayan Ba'alché* y *Kisin* y análisis de calidad de semillas. El acceso a las cápsulas es a través de los siguientes links:

<https://www.facebook.com/reel/1209456863560354> y

<https://www.facebook.com/reel/1298181050869600>

**Objetivo prioritario 2:** Contribuir al cuidado y protección del acuífero para beneficio de la sociedad en la península de Yucatán.

Finalmente, las acciones enfocadas a la estrategia prioritaria 2.2. fueron destinadas a impulsar el desarrollo de planes estratégicos para el establecimiento de condiciones o criterios que promuevan el crecimiento y/o desarrollo ordenado de actividades económicas en zonas urbanas y periurbanas.

*Acción puntual 2.2.2.* Propiciar la vinculación entre colaboradores estratégicos para promover el desarrollo ordenado en las actividades económicas de la región y entre las comunidades objetivo.

Con la finalidad de dar continuidad a las alianzas establecidas con las Instituciones de Educación Superior, con los diferentes municipios de la península y con otros actores para desarrollar proyectos enfocados en la protección del acuífero, se concretó la firma de un Convenio Específico de Colaboración Científica con un aliado de Quintana Roo, la Asociación Civil Amigos de Isla Contoy, A.C. y la Unidad de Ciencias

del Agua, UCIA, para realizar trabajos e investigaciones encaminados a determinar la composición y abundancia de la ictiofauna existente en el sistema lagunar de Isla Contoy.

Asimismo, se continuó con la colaboración con el H. Ayuntamiento de Benito Juárez en Cancún, Quintana Roo, para lo cual se modificó el Convenio de Colaboración en Materia Educativa, Promoción de la Investigación, Divulgación Científica y Fortalecimiento Institucional con el objetivo de que el CICY se integrara al Comité Técnico formado dentro de la Comisión Municipal de Ecología.

### 5.1.D.1.1 PORTAFOLIO DE PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Los proyectos de desarrollo tecnológico que se contemplan en la cartera de proyectos tecnológicos de la DGT suman un total de 56, los cuales han sido registrados en este portafolio debido a su potencial de transferencia o a que dichos proyectos han tenido algún interés por parte del sector productivo o social. De los 56 proyectos, 33 se encuentran en el estatus de desarrollo con retos y 10 se encuentran detenidos. El resto de ellos están en un estatus de desarrollo sin retos (Tabla 1).

*Tabla 1. Resumen del estatus de proyectos de acuerdo con el semáforo*

Estatus	No. total de proyectos
Detenido o cancelado	10
En desarrollo sin retos	13
En desarrollo con retos	33

Aquellos proyectos que se encuentran con estatus “verde” son aquellos cuyos resultados de investigación ya han sido aplicados o que son factibles de ser transferidos tal y como se encuentran. Aquellos en “amarillo” son proyectos en desarrollo y para los cuáles hace falta realizar más investigación o escalar a otros niveles. Finalmente, aquellos proyectos en “rojo” se encuentran detenidos, su avance no ha podido ser posible derivado de la falta de financiación o a que estos no han presentado una demanda o posible vinculación para realizar su transferencia.

---

Para identificar en qué nivel de TRL se encuentra un proyecto se tomaron en cuenta los criterios que proporciona la Guía para el Diagnóstico del Nivel de Madurez Tecnológica, publicado por el CONAHCYT. Respecto a los proyectos que avanzan del ámbito de la ciencia [1-4] al del desarrollo tecnológico e innovación [5-9], es importante mencionar que la Dirección de Gestión Tecnológica ha apoyado para la maduración de dichos proyectos a través de diversas estrategias, una de ellas es mediante la difusión de convocatorias que buscan madurar y financiar tecnologías en fases tempranas para incrementar su desarrollo tecnológico con la finalidad de propiciar su transferencia. Algunas de estas convocatorias son: “Formula de la Innovación” dirigida por la empresa VIRETEC/AUDERE, en donde se está participando con la tecnología [CP-043], titulada para esta convocatoria como “Desarrollo de Tecnologías Embebidas para Adquisición y Procesamiento: Prototipo Portátil para la Caracterización de Electroluminiscencia de Paneles Solares a Plena Luz del Día” desarrollada en la Unidad de Energías renovables; En el “Programa de Innovación abierta FARO 2024” lanzada por una empresa multinacional mexicana, se está participando con la tecnología CP-017, denominada como “Biomoléculas para el campo contra cambio climático” desarrollada en la Unidad de Biotecnología.

De igual manera, se apoyó a los integrantes del proyecto AQUOX [CP-026 y CP-052], para formar parte del programa de aceleración organizado por Parque TecniA de la Universidad Anáhuac Mayab; en el marco de este programa se busca preparar a los investigadores para obtener financiamiento y establecer empresas de base tecnológica.

Por otra parte, con la finalidad de validar el potencial de mercado de algunas tecnologías se ha implementado la herramienta “Customer Discovery” que permite recuperar información primaria de actores de la cadena de valor para identificar la mejor ruta de desarrollo de las tecnologías y su posible mercado. Las tecnologías que se han trabajado mediante esta metodología son la CP-043 “Sistema de Electroluminiscencia de Alta Sensibilidad, basado en Esquema Lock-in y Transformada de Fourier Temporal, Para Inspección y Diagnóstico de Celdas y Paneles Fotovoltaicos”, CP-055 “Material Polimérico con actividad anticancerígena y antimicrobiana” y otras que se encuentran en evaluación con no. de declaración de invención DI23-002 “Proceso de elaboración de nanopartículas de colágena-defensina

---

de chile habanero y su uso como antimicrobiano” y DI23-005 “Mini Vehículo Submarino Autónomo “Kaychuuk”

Es importante destacar la participación en los programas NODESS (Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria) que ha permitido la interacción de los diferentes actores de la pentahélice, donde el CICY ha aplicado para 3 proyectos de la cartera, en particular aquellos relacionados con el mejoramiento genético de chile habanero (CP-003 y CP-005, los proyectos de cocotero (CP-013 y CP-018) así como el de palma Jipi-Japa (CP-049), con los proyectos bajo este programa se ha beneficiado a 6 comunidades y 10 productores.

Otra de las estrategias canalizadas a través de la DGT del CICY ha sido el apoyo brindado para la transferencia de tecnologías de nuestras áreas de investigación a nuestras áreas productivas como la Biofábrica “Manuel L. Robert” y la Unidad Productora de Semillas (UPS) que han permitido la puesta en práctica de diversos protocolos de micropropagación, en este primer semestre de 2024 se llevaron a cabo algunas acciones para la transferencia de café (CP-004) con la entrega de los procesos operativos estandarizados a la Biofábrica.

Respecto a los licenciamientos, es importante mencionar el contrato de licenciamiento para la tecnología CP-044, “Proceso de obtención de harina de ramón [*Brosimum alicastrum*] de uso comestible” con fecha de firma de contrato del 30 de enero, actualmente se está dando seguimiento a las actividades relacionadas con su proceso de transferencia. De igual manera, en este primer semestre, se desarrolló un proyecto para el escalamiento de la tecnología CP-018 “Micropropagación por embriogénesis somática de cocotero” como una primera fase para su transferencia tecnológica a una empresa mexicana.

---

### 5.1.E.1 PRODUCCIÓN INDUSTRIAL, PATENTES Y LICENCIAMIENTOS

El CICY cuenta con la Oficina para la Protección de la Propiedad Intelectual, encargada de la gestión de los activos de propiedad intelectual resultado de los procesos de investigación desarrollados en las Unidades de Investigación del CICY, los cuales son protegidos a través de diferentes figuras de propiedad intelectual tales como patentes, modelos de utilidad, marcas registradas, derechos de autor o derechos de obtentor.

#### Situación de los modelos de utilidad, diseños industriales y cualquier otro registro de propiedad intelectual

Hasta junio de 2024, el CICY cuenta con 24 solicitudes de patentes nacionales y 2 internacionales, de las cuales una se encuentra en trámite en Brasil y la otra en Europa. En este mismo sentido podemos agregar que a la fecha el CICY cuenta con 37 títulos de patentes otorgados, de los cuales dos títulos fueron concedidos en este semestre de 2024. En nuestra cartera de patentes cabe mencionar que hasta la fecha contamos de 37 títulos, 29 títulos nacionales y 8 títulos internacionales. Asimismo, actualmente se cuenta con 9 secretos industriales, un registro de diseño industrial, 25 registros de marcas, 3 avisos comerciales para los bienes y servicios derivados de la investigación científica y tecnológica que se brinda en el CICY. Además, el Centro cuenta con 3 títulos de obtentor para variedades vegetales desarrolladas por nuestros investigadores y 44 registros de derechos de autor para obras de distintas ramas como literarias, programas de cómputo y audiovisual.

#### Actividades realizadas y análisis de desempeño

Durante el primer semestre de 2024 no se registraron nuevos modelos de utilidad, diseños industriales, o solicitudes de patentes. Sin embargo, durante este semestre, Se otorgaron dos títulos de patentes una patente nacional correspondiente a la solicitud MX/a/2018/013368 “Fibrilarina con actividad de Ribonucleasa y su uso modular” y otra en Estados Unidos correspondiente a la solicitud US 2021/17459034 “Isolated transcription factors of *Carica papaya* and their application to obtain extreme temperature tolerating plants”. En este año, se han contestado 6 requisitos de fondo derivado de las solicitudes que

---

tiene sometidas el CICY ante el IMPI. Por otra parte, se ha brindado asesorías en materia de propiedad intelectual a los investigadores del Centro, de estas asesorías se tuvo como resultado 2 estudios del estado del arte, de las unidades de Materiales y energía renovable respectivamente. Además, en este semestre se han brindado servicios a la industria en cuestión de registros de personajes y monitoreo tecnológico.

Con respecto al derecho de autor, en el primer semestre de 2024 se registraron dos obras literarias, “Árboles, arbustos y enredaderas recomendables para ciudades y Poblados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y la obra “Xtes: las delicias mayas del amaranto”, ambos de la unidad de Recursos Naturales.

### Proyectos vinculados a los problemas nacionales

Durante el presente período se identificaron 3 proyectos vinculados a agenda nacional y problemas nacionales con Producción Industrial, Patentes y Licenciamientos. Haciendo principal énfasis en la transferencia de tecnología de la harina de ramón (*Brosimum alicastrum*) referente importante para la seguridad alimentaria.

### Resultados Alcanzados

En el primer semestre de 2024 se otorgaron dos títulos de patentes una nacional del área de biotecnología relacionada con una fibrilarina que presentan actividad de ribonucleasa, que le confieren una amplia variedad de aplicaciones en biotecnología. También, se otorgó una patente internacional US 2021/17459034, relacionada con la transformación genética de plantas que sobre expresan los genes CpRap2 y sus injertos, lo cual les confiere resistencia a temperaturas extremas, esta tecnología es de gran importancia para las actividades agroeconómicas de la región. El CICY actualmente cuenta con un total de 26 solicitudes patentes nacionales e internacionales y con 37 títulos de patentes otorgados, por lo que la cartera de patentes se ha visto fortalecida, esto refleja los esfuerzos del Centro por mantener una adecuada gestión de las tecnologías que en él se desarrollan y la importancia que se ha dado a la

---

apropiación del conocimiento para lograr la adecuada transferencia al sector social y productivo, beneficiando con ello a nuestra sociedad.

## Impacto

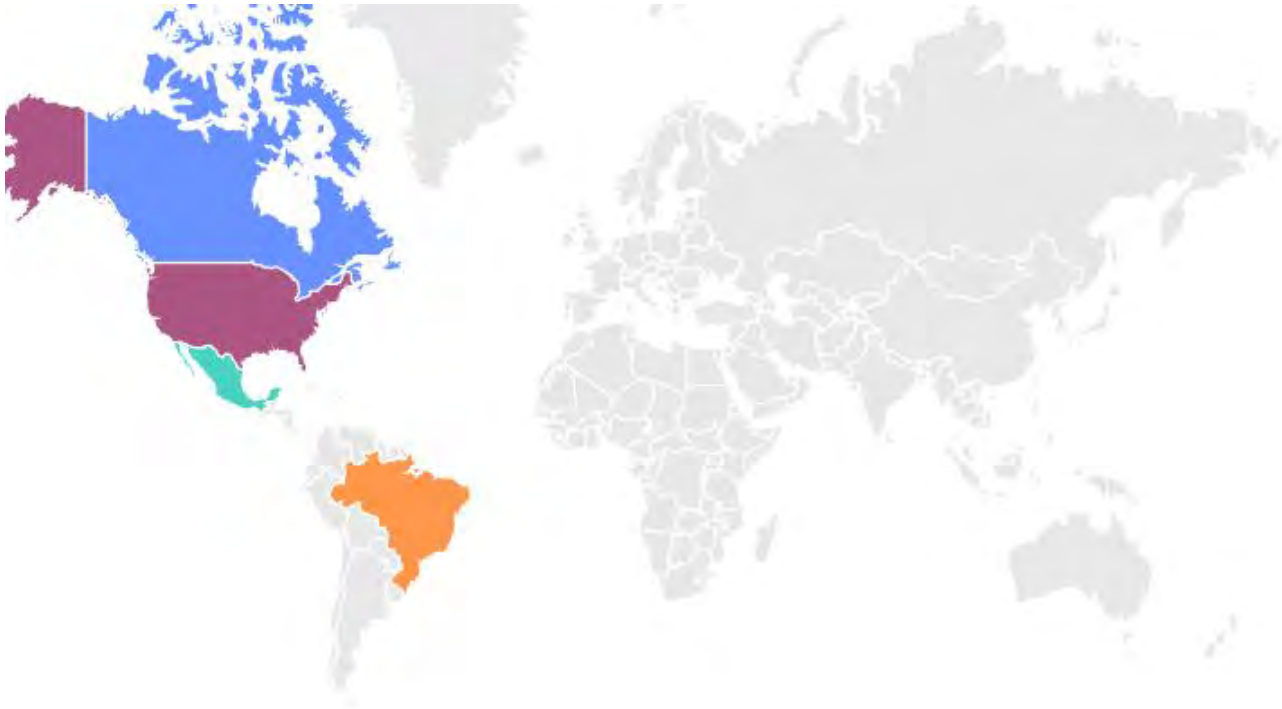
En CICY, algunos de nuestros activos de propiedad intelectual se utilizan para brindar servicios a los productores de la región, por ejemplo, en las áreas de fitosanidad y genética de plantas. También, en las soluciones de problemas ambientales tales como, el tratamiento de agua de la península o la problemática ambiental de sargazo.

Por otra parte, en este primer semestre se realizó una transferencia de tecnología, relacionada con tres secretos industriales basados en el desarrollo de harina de ramón (*Brosimum alicastrum*) desarrollados en la Unidad de Energía Renovable. Estos secretos fueron transferidos a un productor de la región. En este sentido, el impacto que tendrá esta tecnología en la península se verá reflejada en la generación de empleos durante la cosecha de la semilla y la producción de la harina de ramón. En este mismo sentido, también está en negociación una transferencia de tecnología, basados en la distribución de chile habanero con las variedades de obtentor que tiene CICY, en particular con el Mayan balché y Kisín, con empresarios de la región. Otra tecnología importante, con un paquete tecnológica que también se encuentra en negociación es la tecnología Aquox® con empresarios desarrolladores de inmobiliario para la península de Yucatán y Puebla.

Por otra parte, se han impulsado solicitudes de patentes enfocadas al área de farma, en el desarrollo de nuevos materiales los cuales en forma de copolímeros o de membranas ya sea porosa o densas presentan capacidad anticancerígena a dos líneas celulares estudiadas: células de cáncer de colon y células de cáncer cervicouterino, sin la adición de fármacos convencionales.

El CICY, es un referente a nivel regional en la península de Yucatán como centro de investigación, y como centro de Patentamiento. En este semestre se ha otorgado diversos servicios de asesoría en cuestión de propiedad intelectual a empresarios de Tizimín.

Actualmente, el Centro tiene patentes y solicitudes de patentes internacionales en diversos países los cuales se observan en la Figura 1 como: Estados Unidos, Brasil, Perú, Chile y Colombia. En este sentido cabe mencionar que el CICY no solo tiene un impacto regional, sino también de manera internacional.



*Figura 1. Países donde el CICY tiene patentes otorgadas.*

## Dificultades enfrentadas y acciones para atenderlas

Una de las principales dificultades del CICY para asegurar que las nuevas invenciones sean protegidas y patentadas es la falta de maduración tecnológica es la falta de recursos, ya que actualmente hay pocos proyectos que brinden financiamiento enfocados a una maduración tecnológica y una posterior protección de la propiedad intelectual. En este sentido, el CICY ha establecido pertenecer a la Red OTT con la cual ha hecho alianzas importantes para la maduración de tecnologías. Actualmente, hay investigadores que están participando con sus tecnologías patentadas con fondos de inversión para la maduración de estas.

---

### 5.1.F.1 ACCESO UNIVERSAL AL CONOCIMIENTO

Teniendo como objetivo del Acceso Universal al Conocimiento el garantizar que todas las personas puedan disfrutar de los beneficios de la investigación científica y humanística y del desarrollo tecnológico, el Centro lleva a cabo diversas acciones para acercar los resultados de su quehacer en diferentes segmentos de la sociedad, como, por ejemplo, entre las personas jóvenes, el fomento a la vocación científica; en la población económicamente activa, acercándoles innovaciones y resultados para la mejora de sus actividades; a las personas tomadoras de decisiones públicas, haciéndoles disponible información que soporte sus intervenciones considerando los mejores beneficios para el ecosistema y a la sociedad en general, proporcionándoles información para hacerlos partícipes en temas como cultura ambiental y otros de interés cotidiano.

Una tarea fundamental para lograr lo anterior de forma asertiva es la **capacitación del personal del Centro** en materia de acceso universal al conocimiento y divulgación de la ciencia, por lo cual se ofertaron la **Master class: Estrategias actuales de divulgación científica** y el Taller **¿Cómo hacer la ciencia accesible?** [Figura], impartidos por el Dr. Ignacio Martín Lerma, profesor de prehistoria y divulgador científico de la Universidad de Murcia.

Estos cursos estuvieron orientados a brindar herramientas para a las y los participantes acerca de cómo comunicar sus temas en diversas estrategias y plataformas. Participaron 150 personas, incluyendo personal de investigación, técnico, investigadores(as) por México, investigadores(as) postdoctorales y estudiantes de posgrado.

También con miras a propiciar el acceso universal al conocimiento se realizó **Segundo Taller sobre Transdisciplina e Incidencia Social**, en esta ocasión participando estudiantes de posgrado y académicos del CICY e incluso de otros Centros Públicos de Investigación e Instituciones, capacitando a más de 60 personas.



*Figura 19. Capacitación en materia de AUC y Divulgación*

### Transferencia y apropiación de conocimiento

Durante el 2024 se realizaron diversas actividades orientadas a la apropiación del conocimiento generado por el Centro entre los habitantes de diversas comunidades en los estados de Yucatán, Quintana Roo y Guerrero. Los resultados de los proyectos se comunicaron con el propósito de que las y los habitantes de las zonas donde se realizaron los estudios se sensibilicen en los beneficios que la ciencia puede ofrecer a su entorno, su economía y al ambiente. En el caso del proyecto Milpa Maya, se llevó a cabo la Feria de las Semillas de Xoy “U NEK’IL KO’OL - Encuentro de Semillas de la Milpa 2024” realizada el 12 de mayo (Figura), donde participaron 57 expositores(as) provenientes de los municipios y localidades de Xoy, Peto, Tzucacab, Tahdziu, Tixcacalcupul, Uayma, Tinum, Timul, Temozón, Conkal, Xbox, Chacsinkin, del estado de Yucatán; y Chetumal, La Presumida y José María Morelos, de Quintana Roo, quienes ofertaron semillas de 13 variedades distintas de maíz nativo, además de frijoles, ibes, colibul, jícama, camote, yuca, pepino, calabazas, tomates, chiles, frutales diversos, además de diversas artesanías, plantas de ornato, mieles, comidas tradicionales, entre otros productos.



Figura 2. U NEK'IL KO'OL - Encuentro de Semillas de la Milpa 2024

En materia de agroecología, nuestro Centro, a través del personal adscrito al Centro de Estudios e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud [CEIBAAS], impulsó la capacitación de jóvenes en el estado de Guerrero, a través de la impartición de las pláticas de apropiación: *Micropropagación de Lima agría como una estrategia de rescate*, en Tixtla Guerrero y Explorando a las plantas bajo el microscopio, impactando a cerca de 150 personas.

Asimismo, con el fin de visibilizar la necesidad de la adopción de fuentes alternas de energía y su impacto en la conservación del planeta, el CICY, por medio de sus posdoctorantes de la Unidad de Energía Renovable realizaron el Primer Ciclo de Talleres de Divulgación en Sierra Papacal [Figura 3], donde participaron 252 estudiantes de nivel secundaria. Los objetivos fueron: construir y favorecer los enlaces entre la comunidad social y científica; fomentar el interés en la ciencia; y promover la comprensión científica [Figura 3].



*Figura 3. Primer Ciclo de Talleres de Divulgación con Sierra Papacal*

#### *Jardín Botánico Regional “Roger Orellana” (JBR-RO)*

Un activo importante en la apropiación social del conocimiento y la divulgación lo constituye el Jardín Botánico Regional “Roger Orellana” (JBR-RO), que tiene como misión el fomento y difusión del conocimiento, la conservación y el disfrute de los recursos vegetales mediante el desarrollo de colecciones y exhibiciones de plantas vivas con fines de investigación, educación, conservación, recreación y promoción de una cultura ambiental. En los últimos cuatro años el Jardín ha participado en proyectos para su incursión a la Red Nacional de Jardines Etnobiológicos (Renajeb) del CONAHCYT. En este contexto, en 2024 se generaron contenidos para promover la conservación de los recursos vegetales, la recuperación del conocimiento etnobiológico y la revalorización de la cultura en la zona maya, como por ejemplo mamparas con información de las colecciones etnobiológicos de Acanceh,

Xoy y del Jardín Botánico Regional “roger Orellana”, e infografías con información de las abejas del Mayab (abejas sin aguijón) (Figura 4), frutales nativos de Yucatán, la farmacia en tu Jardín información de la colección de plantas medicinales.



**Sin aguijón, pero con mucha cultura, LAS ABEJAS DEL MAYAB**

Las abejas del Mayab miden de 2 a 15 mm de largo. Se les conoce como abejas sin aguijón, porque éste es vestigial y no pueden usarlo para picarte. Son insectos sociales, hay una reina y las demás abejas son obreras. Ellas colectan néctar y polen de las flores, con el néctar hacen miel y con el polen hacen pan para alimentar a las larvas. Las abejas del Mayab se pueden cultivar en troncos que se conocen como hobones o en cajas tecnificadas.

**¡Acércate a conocerlas un poco más, no te van a picar!**

**Mina'an u yaach, ba'ale' ya'ab ba'ax ku taasik, U YIK'EL KAABILO'OB MAYAB**

*U yik'elo'ob kaab Mayabe' déej 2 tak 15 mm u chowkilo'ob. Ojelo'an mina'an u yaach, ba'ale' kox tumen yaan jump'el' ba'ai ti' bey u yaache', ma' tu chi'bal yeetel. Lelo'oba' ku maachi'kubabaja'ob kuxtal, yaan jantlal u paaymal yeetel le ulak'ob'oba' mayilo'ob. Leti'obe' ku maliko'ob u k'aab yeetel u mayen xikel'koala'ob, yeetel u k'aab le kaalo'oba' ku beetiko'ob kaab, yeetel le u xixelo'ob laalo' ku tséentik u maynilo'ob. Le yik'el kaabo'oba' ku paajtal u yalak'ta'alo'ob ti' xioxot'al che'ob k'ajalo'ona'ob bey jobono'obe' wáaj ti' kaajaso'ob beeta'an ti'al lela'.*

**¡Natsa'abáaj a k'ajoolto'ob tu beell, ma'aten u chi'echo'ob!**

En Yucatán hay 13 especies de abejas sin aguijón y todas tienen su propio nombre en maya. ¿Has probado la miel de alguna de ellas?

*Yucatáne' yaan 13 u klaasesil yik'el kaabo'ob mina'an u yaacho'ob ts'o'oke' tulaakal lelo'oba' yaan u k'aba'ob ich maaya. ¿ts'o'ok a túuntik u kaabil lelo'oba'?*

CONACYT CICY

Figura 4. Infografías con información de las abejas del Mayab sin aguijón

En esta cuarta fase, con el proyecto “Fortalecimiento del papel etnobiológico del JBR-RO: Los Agaves y especies relacionadas con el Contexto Biocultural de Yucatán”, se produjeron diversos materiales a las y los habitantes de las comunidades de Dzilam de Bravo, quienes contribuyeron en el intercambio de saberes y colaboraron en las actividades programadas. Una de ellas: “Encuentro de saberes”, donde los participantes adultos y jóvenes estudiantes realizaron un intercambio de saberes usando cartografía comunitaria de su municipio y conocieron a través de un recorrido guiado el JBR-RO el valor y la importancia de las colecciones biológicas, especialmente, las que consideran los recursos bioculturales. (Figura 4).



Figura 4. Entrega de materiales de divulgación a habitantes de Yaxhe, Valladolid, Yuc.

### Divulgación del conocimiento

El Centro comunicó a la sociedad el conocimiento que produce a través de 30 artículos y dos libros de divulgación y difusión de la Ciencia publicados en este primer semestre del 2024, ambos con registro ISBN (Figura 20). Cabe destacar que el CICY cuenta con una publicación semanal de divulgación, denominada “Desde el Herbario CICY” con ISSN:2395-8790, en donde las publicaciones son arbitradas por pares y citados en artículos de revistas indizadas, mismas que son escritas por personal de investigación y estudiantes, siendo esta publicación una de las que más alcance consigue en las redes institucionales, con 187,000 visualizaciones en 27 países.



Figura 20. Libros producidos por el Sello editorial CICY en 2024.

Con una participación en 15 eventos de divulgación de la ciencia. Y en 78 actividades como conferencias, talleres o pláticas y visitas guiadas o escolares el CICY compartió con la sociedad temas de su quehacer

científico en un lenguaje accesible para públicos diversos y no especializados. Se llevó a cabo el evento *Niñas en la ciencia. Descubre, sueña y construye*, en el marco del Día Internacional Día de la niña y la mujer en la ciencia donde participaron 90 niñas de nivel primaria. (Figura 21); además el CICY participó con dos pláticas en el programa Inspira+ Mujeres con ciencia, impulsado por la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (SIIES) alcanzando a 250 niñas y jóvenes del interior de Yucatán; Igualmente, la comunidad CICY participó activamente divulgando la ciencia con el público infantil y juvenil impartiendo 4 talleres e impactando a 250 estudiantes de nivel básico durante la Feria Internacional de la Lectura Yucatán 2023 (Figura 22).



Figura 21. Día Internacional Día de la niña y la mujer en la ciencia



Figura 22. Participación del CICY en la Filey 2024

Desataca la participación del CICY en la Feria Alianzas para la Nueva Escuela Mexicana evento organizado por la Secundaria Gonzalo Navarro Báez y donde apoyó nuestro Centro para, a través de actividades de divulgación, brindar a las y los estudiantes un espacio para reflexionar acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas presentes en los entornos donde se desarrollan. En este evento masivo participaron 1,500 alumnos y alumnas de los tres niveles de secundaria (Figura 23).



*Figura 23. Feria Alianzas para la Nueva Escuela Mexicana*

A su vez, se participó como satélite en el programa Pasaporte al Camino del Conocimiento Científico 2024, dirigido por la Academia Mexicana de Ciencias del Sureste, en la que se colaboró con el Planetario Ka 'Yok ' de Cancún, y el programa se realizó a distancia con la participación de 50 niñas y niños, además de compartir todas las sesiones por las redes sociales institucionales (Figura 9).



*Figura 9. Participación del Centro en eventos de divulgación.*

Con la participación del Centro en todas las actividades antes mencionadas alcanzamos más de **5,368 personas impactadas** en este primer semestre del 2024.

### Posicionamiento e impacto en medios

Con el propósito de acercar la ciencia a nuevos sectores de la sociedad, se publicaron 5 artículos en medios de comunicación de alcance nacional como *Milenio* (suplemento campus), *La Crónica de Hoy* y *El Sol de México*. También se trabajó en fortalecer la presencia en redes sociales facilitando la divulgación de la ciencia realizada en CICY. Durante el 2024-I la presencia en medios hacia el exterior se vio reflejada con la emisión de 190 notas, 15 entrevistas en televisión (TV azteca, Televisa, Teleyucatán, SIPSE, Ingenio Viral, entre otros), 26 entrevistas en radio (Radio Fórmula, Cadena Rasa y Radio Yucatán), 10 boletines de prensa, 223 publicaciones en las redes sociales con más de 50 mil seguidores y 1 conferencia de prensa.

En lo que respecta a redes sociales, como se observa en la Figura 10, durante el 2024 se continuó con el incremento en el número de personas seguidoras, alcanzando 59,454 personas, registrando un crecimiento de del 9% con respecto al año anterior [53,540 personas seguidoras].



Figura 10. Seguidores en redes sociales

Tuvimos presencia en los medios digitales para difundir eventos institucionales y relatoría del quehacer institucional en las sedes de Guerrero, Quintana Roo y Yucatán, así como difusión de campañas, pláticas, conferencias, seminarios, etc., logrando conseguir llegar a nuevos públicos y tener alcances masivos en nuestros post. Nuestras publicaciones llegan a tener alcances de más de 185.577 visualizaciones (Figura 11.).



Figura 11. Publicación de mayor alcance en redes, artículo de divulgación publicado en Desde el Herbario CICY.

Teniendo como principal aliado el uso de los medios electrónicos, así como los medios masivos de comunicación, la Divulgación ofertada obtuvo un importante alcance en el número de personas, mismo que se espera incida como agente de cambio en éstas, ascendiendo a 471.626 personas alcanzadas de enero a junio de 2024 en las redes sociales, quienes expresaron 25.428 interacciones con los contenidos compartidos por el Centro. Con lo anterior, diversos medios masivos establecieron contacto con el Centro para solicitar entrevistas o realizar reportajes, ampliando con ello la cobertura lograda.

### Fomento a la vocación científica

Como parte de las acciones enfocadas al fomento de las vocaciones científicas, se planeó la logística para realizar el programa Talento CICY 2024 con cuatro modalidades: Preparatoria, Secundaria, Docentes y, Ruta de la Ciencia. Además, durante este semestre se publicó el libro Descubriendo mi Talento 2023, que es resultado de los proyectos que se ejecutan en Talento y que pone a disposición del público la ciencia en un formato de libro digital didáctico.

En materia de vocación científica, destaca la participación de 4 equipos asesorados por personal del CICY, en ExpoCiencias Yucatán 2024 [Figura 12], resultando ganador de una acreditación el equipo "MI LIBRETA ARTESANAL: RECICLANDO TETRA BRICK", asesorado por la Unidad de Materiales y que representará a Yucatán en ExpoCiencias Nacional en diciembre 2024 [Figura 13].



Figura 12. Participantes de Talento CICY en ExpoCiencias Yucatán 2024.



Figura 13. Equipo CICY, ganador de acreditación nacional en ExpoCiencias Yucatán 2024.

## 5.1.G CONVENIOS DE COLABORACIÓN

Los convenios de colaboración con diferentes instituciones han contribuido a reforzar el papel del CICY como impulsor del conocimiento y la innovación, con impacto en la sociedad y la economía, no solo de la región de la Península, sino también del país, e internacionalmente. La vinculación académica y científica se ha concretado con diversas instituciones como son: instituciones académicas, centros públicos, instituciones de gobierno, así como entidades del sector privado.

Durante el primer semestre de 2024, nos mantuvimos interaccionando con actores del ecosistema regional y nacional para la presentación y posible transferencia de tecnologías. En este aspecto, es de destacar la firma con la empresa Ruher Kapomex S.A. de C.V., del Contrato de Licenciamiento de un paquete tecnológico, que incluye tres secretos industriales de los que es titular el CICY, un Manual para el procesamiento del fruto del ramón titulado “EL ÁRBOL DE RAMÓN [*BROSIMUM ALICASTRUM*] UN CULTIVO POTENCIAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN” y la Marca MAYA OOX [Figuras 1 y 2]. Con dicho licenciamiento, no sólo se consigue transferir una tecnología del CICY, sino que representará una derrama económica importante para los productores y acopiadores de árboles de ramón, generando empleos en dicha región, favoreciendo, especialmente, a las mujeres emprendedoras de la zona.



*Figuras 1 y 2: Formalización del Contrato de Licenciamiento y Transferencia de Tecnología con la empresa Ruher Kapomex, S.A. de C.V.*

En cuanto a la vinculación con el sector Académico, en el ámbito nacional, como parte del fortalecimiento del programa institucional con Aliados Estratégicos en la Península de Yucatán, destaca la firma del Convenio de Colaboración para la implementación del Programa de Formación DUAL con el Instituto Tecnológico Superior de Progreso, Yucatán, que permite que los estudiantes puedan poner en práctica los conocimientos y habilidades desarrollados previamente y desplegar nuevas competencias profesionales en el campo laboral como parte de su formación académica. Y, con este mismo Instituto,

---

se llevó a cabo la formalización del Convenio de Colaboración en Materia de Residencias Profesionales, el cual tiene como objetivo que los alumnos puedan llevar a cabo sus residencias profesionales en el CICY, reforzando de esta manera los conocimientos teóricos adquiridos en el Instituto.

En el tema de la Vinculación Internacional, se logró establecer colaboración con el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, a través de la firma de un Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, mediante el cual se busca desarrollar proyectos que contribuyan a los objetivos de ambas instituciones, enfocados en generar y proveer conocimiento científico y tecnológico sobre la diversidad biológica y sociocultural de ambos países, en beneficio de su población y promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales y su industrialización para el desarrollo económico y social de la población.

Asimismo, se firmó un Memorandum de Entendimiento con el Programa de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos, donde se busca desarrollar los instrumentos y capacidades de ambas instituciones para generar información y datos para monitorear el desarrollo territorial de los cinco estados de la región sureste de México.

También se continuó la vinculación con instituciones académicas extranjeras, con la firma del Convenio General de Colaboración Académica y Científica con la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile.

En cuanto a la colaboración con los Gobiernos Estatales y Municipales, se dio continuidad a la vinculación con el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, con el objetivo de proteger y conservar el agua y los ecosistemas de la Península de Yucatán, a través de la Unidad de Ciencias del Agua, UCIA.

Asimismo, con la intervención de la Unidad de Ciencias del Agua, UCIA, se firmó un Convenio Específico de Colaboración Científica con la Asociación Civil Amigos de la Isla Contoy, que tiene como objeto realizar trabajos e investigación encaminados a determinar la composición y abundancia de la ictiofauna existente en el sistema lagunar de Isla Contoy.

Respecto a la vinculación con el sector privado y social, destaca la firma del Contrato de Prestación de Servicios con la empresa Especialistas en Papayas, S.A. de C.V. mediante el cual el CICY, a través del Laboratorio Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología, GeMBio, proporcionará soporte

---

técnico para el manejo integral de plagas y enfermedades, lo que constituye una importante ayuda a los productores.

Igualmente son destacables los siete Convenios Específicos para la entrega de Material Élite, de plantas de *Coffea* a diversos productores agrícolas del Estado de Guerrero.

Asimismo, se formalizó un contrato de compraventa de vitro plantas de *agave tequilana* aclimatadas, producidas en la Biofábrica “Manuel L. Robert”, con dos empresas privadas.

Y se firmó un contrato de Desarrollo Tecnológico con uno de nuestros principales aliados, la empresa Fyteia Capital, S. de R.L. de C.V., como parte del establecimiento de las bases para el escalamiento del proceso de micropropagación de cocotero.

La **Tabla No.1** que se presenta a continuación, incluye los convenios de colaboración que se firmaron en el primer semestre de 2024, de los cuales se detalla: nombre del instrumento jurídico; el responsable del mismo por parte del CICY; las instituciones involucradas (partes contratantes con el CICY); el objeto de cada convenio de colaboración, y, por último, en qué sede se desarrollará el objeto de dichos convenios.

Con respecto a los apoyos recibidos durante el semestre que se informa, se recibió financiamiento de los colaboradores que se mencionan en la **Tabla No. 2**, los cuales fueron apoyos derivados de los convenios de colaboración y contratos suscritos en este periodo.

**Tabla No.1: Convenios de colaboración suscritos en el primer semestre de 2024**

Núm.	INSTRUMENTO JURÍDICO	RESPONSABLE	CONTRATANTE	OBJETO	SEDE HQ	SUBSECTOR CANCUN
1	CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL	DR. RAÚLTARA TUSSE	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA	ESTABLECER LAS LÍNEAS PRINCIPALES Y MECANISMOS DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL, PARA ALINEAR ESFUERZOS EN ACCIONES DE INTERÉS RECÍPROCO EN EL ÁMBITO DE SUS COMPETENCIAS Y FUNCIONES	X	
2	MEMORANDUM OF UNDERSTANDING	DR. RA. MARÍA ANTONETA SALDÍVAR CHÁVEZ	THE UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME	PROVEER UN MARCO DE TRABAJO DE COOPERACIÓN COMO UN-HABITAT Y EL CICY DESARROLLAR ACCIONES PARA DESARROLLAR LOS INSTRUMENTOS Y CAPACIDADES PARA GENERAR INFORMACIÓN Y DATOS PARA MONITOREAR EL DESARROLLO DEL TERRITORIO DE LOS CINCO ESTADOS DE LA REGIÓN SUROESTE DE MÉXICO	X	
3	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA	DR. A. LUZ MARÍA DEL CARMEN CALVO IRIBEN	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, TEOCAN	CREAR UN MARCO JURÍDICO DE COOPERACIÓN ENTRE LAS PARTES PARA LA PUESTA EN MARCHA Y EL DESARROLLO DEL DOCTORADO NACIONAL EN CIENCIAS EN AGRICULTURA	X	
4	CONTRATO DE LICENCIAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A TÍTULO ONEROSO EXCLUSIVO	DR. RAÚLTARA TUSSE	RUFER RAPOMER, S.A. DE C.V.	QUE EL CICY LE OTORGA LA LICENCIATURA, UNA LICENCIA EXCLUSIVA, NO TRANSFERIBLE, EN EL TERRITORIO DESIGNADO, POR UN PERÍODO DE DURACIÓN DE DIEZ AÑOS, COMENZANDO A PARTIR DE LA FECHA DE ENTREGA OFICIAL DEL PAQUETE TECNOLÓGICO VALUADO EN LA CANTIDAD DE OCHOCIENTOS UN MIL PESOS, PARA USAR LA TECNOLOGÍA, POR CUENTA PROPIA, EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN EL PRESENTE INSTRUMENTO, A CAMBIO DEL PAGO ACORDADO POR DICHO LICENCIAMIENTO.	X	
5	CONVENIO GENERAL DE COLABORACIÓN ACADÉMICA Y CIENTÍFICA	DR. MANUEL AGUIAR VEGA	UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ESTADO DE CHIHUE	UNIR ESFUERZOS PARA ORGANIZAR Y DESARROLLAR ACTIVIDADES E PROYECTOS ACADÉMICOS EN EL ÁMBITO DE SUS COMPETENCIAS, ASÍ COMO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INTERÉS PARA AMBAS INSTITUCIONES.	X	
6	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS PROFESIONALES	DR. A. NAYELI RODRÍGUEZ FUENTES	FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNADY	LA PERSONA ESTUDIANTE REALIZARÁ PRÁCTICAS PROFESIONALES EN EL CICY EN UN LÍMITE NO MAYOR A 3 MESES DURANTE EL PERÍODO ESCOLAR ENERO-JUNIO, CUBRIENDO UN MÍNIMO DE 180 HORAS	X	
7	CONVENIO DE COLABORACIÓN SUJETO A CONDICIÓN SUSPENSIVA	DR. LUIS CARLOS ORDOÑEZ LÓPEZ	APENINGENERING INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ENERGÍAS, S.A. DE C.V.	COLABORAR PARA EL DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HÍBRIDO DE ENERGÍA QUE INCLUYE UN ELECTROLIZADOR COMERCIAL DE MEMBRANA DE INTERCAMBIO IÓNICO (PEMWE) QUE SERÁ EVALUADO Y CARACTERIZADO PARA IDENTIFICAR PARÁMETROS ÓPTIMOS DE OPERACIÓN, EFICIENCIA E INTEGRACIÓN ELÉCTRICA CON UN GENERADOR EÓLICO EN LO SUCEDESO, EL "PROYECTO", DONDE LA MANUFACTURA Y CARACTERIZACIÓN DEL PROTOTIPO DE ELECTROLIZADOR, ASÍ COMO SU INTEGRACIÓN CON PERIFÉRICOS SE REALIZARÁN EN EL LABORATORIO DE "EL CICY" Y EL PROTOTIPO DE TURBINA EÓLICA LO APORTARÁ "LA EMPRESA". ESTA COLABORACIÓN SE HACE CON EL PROPÓSITO DE PROMOCIONAR EL PROTOTIPO EN UN SHOW ROOM DONDE PARTICIPARÁN AMBAS PARTES, TENIENDO COMO OBJETIVO A REALIZAR OTROS PROYECTOS DE ESCALAMIENTO DEL MISMO. EL OBJETO DE ESTE CONVENIO ESTÁ SUJETO A LA CONDICIÓN SUSPENSIVA DE QUE SE OBTenga FINANCIAMIENTO SUFICIENTE PARA LLEVAR A CABO EL OBJETO DEL CONVENIO, FINANCIAMIENTO QUE AMBAS PARTES ESTIMAN QUE, COMO MÍNIMO, DEBE ASCENDER A CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL PESOS	X	
8	CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE EDUCACIÓN DUAL	DR. A. CECILIA HERNÁNDEZ ZEPEDA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PROGRESO	ESTABLECER LAS BASES DE COLABORACIÓN PARA QUE LOS ESTUDIANTES DEL "INSTITUTO" PUEDAN LLEVAR A CABO EL "PROYECTO DUAL" EN LAS INSTALACIONES O EN EL LUGAR QUE EL CICY DESIGNE, CON APROBACIÓN DEL "INSTITUTO", QUE PERMITA PONER EN PRÁCTICA LOS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DESARROLLADOS PREVIAMENTE POR LOS MISMIOS Y DESPLUGAR NUEVAS COMPETENCIAS PROFESIONALES EN EL CAMPO LABORAL COMO PARTE DE SU FORMACIÓN ACADÉMICA EN EL INSTITUTO	X	
9	CONVENIO DE COLABORACIÓN EN MATERIA DE RESIDENCIAS PROFESIONALES	DR. A. CECILIA HERNÁNDEZ ZEPEDA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PROGRESO	ESTABLECER LAS BASES DE COLABORACIÓN PARA QUE LOS ALUMNOS DEL "INSTITUTO" PUEDAN LLEVAR A CABO SU RESIDENCIA PROFESIONAL EN LAS INSTALACIONES DEL CICY, LO QUE LES PERMITA PONER EN PRÁCTICA LOS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DESARROLLADOS DURANTE SU FORMACIÓN ACADÉMICA EN EL INSTITUTO.	X	
10	INTERSHIP AGREEMENT	DR. JOSÉ GONZALO CARRILLO SACCA	UNIVERSITÉ DE TOULON	DURANTE SU ESTANCIA EN EL CICY EL ESTUDIANTE ADQUIRIRÁ HABILIDADES PROFESIONALES Y PONDRÁ EN PRÁCTICA LO APRENDIDO EN LA UNIVERSIDAD EN EL DESARROLLO DE LAS TAREAS ASIGNADAS	X	

NO.	INSTRUMENTO JURÍDICO	RESPONSABLE	CONTRATANTE	OBJETO	SEDE/MD	SUBSECTOR/CONVENIO
11	ACUERDO TRIPARTITA DE RESERVA PROFESIONAL	DR. FRANCIS A VILES COTINA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PROGRESO	RESERVA PROFESIONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA COMPUTACIONAL CÓDIGO ABIERTO PARA LA MEDICIÓN DE DEFORMACIONES UTILIZANDO LA TÉCNICA DE CORRELACIÓN DIGITAL DE IMÁGENES"	X	
12	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA	DR. ADÁN CABELLO VÁZQUEZ	AMBROS DE ISLA CONTOP, S.C.	QUE EL CICY, A TRAVÉS DE LA SGA, REALICE TRABAJOS E INVESTIGACIONES ENCAMINADOS A DETERMINAR LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA EXISTENTE EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ISLA CONTOP, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL "PROYECTO" QUE FORMA PARTE DEL CONVENIO, COMO ANEXO No. 1.		X
13	CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	ING. RODOLFO MARTÍN MEX	ESPECIALISTAS EN PAPAÍAS, S.A. DE C.V.	A SOCIEDAD DE ESPECIALISTAS EN PAPAÍAS, EL CICY PROPORCIONARÁ SOPORTE TÉCNICO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVO DE PAPAÍAS, ESPECÍFICAMENTE CON LOS CUENTES DE ESPECIALISTAS EN PAPAÍAS.	X	
14	CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS	DR. JAVIER GUILLEN MAURET	BIOPLASTER RESEARCH, SAPIOS C.V.	PRESTACIÓN DEL SERVICIO TECNOLÓGICO ESPECIALIZADO CONSISTENTE EN OBTENER PELETS Y PLACAS PLÁSTICAS A PARTIR DE DOS FORMULACIONES DE ALMIDONES TERMOPLÁSTICOS (TPS) PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA	X	
15	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. BERNARDO SOLÍS RABILLA / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"		X
16	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. ADÁN R. ÁLVAREZ MESA / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
17	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. ADÁN ÁLVAREZ AMARAL / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
18	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. BRANCO ANTONIO AGUILAR VARGAS / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
19	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. ROSA DEL CARMEN CABRERA / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
20	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. MARINO BERNARDINO ADAME / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
21	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA PARA LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE.	DR. VÍCTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	C. BRANCO ANTONIO AGUILAR VARGAS / PRODUCTOR AGRICOLA DEL EDO. DE GUERRERO	"EL CICY LLEVA A CABO LA ENTREGA FÍSICA A "EL PRODUCTOR" DE MATERIAL VEGETAL ÉTILE, LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE COFFEA"	X	
22	CONVENIO DE COLABORACIÓN	DIRECCIÓN GENERAL	EL COLEGIO DE LA FRONTERA NOROCCIDENTAL, S.C. COLEP	ESTABLECER LAS BASES DE COOPERACIÓN ENTRE EL COLEP Y EL CICY PARA DESARROLLAR LOS PROYECTOS Y ACCIONES COMUNES QUE SE ACUERDEN EN EL MARCO DEL CONSEJO GENERAL DE ARTICULACIÓN	X	
23	CONVENIO GENERAL DE COLABORACIÓN	DR. ISABEL ESCOBAR MORALES	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA DE AGUASCALIENTES	COLABORACIÓN DE LAS PARTES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ACTIVIDADES Y PROGRAMAS VINCULANTES, COMO DE RECEPCIÓN DE ALUMNOS EN VÍTA ACADÉMICA, IMPARTICIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS TÉCNICOS, FORMACIÓN DUAL, ESTADÍAS, PRÁCTICAS DE LABORATORIO ASÍ COMO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.	X	
24	MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO	DR. RODRIGO SUINO DE STRAND	REAL JARDÍN BOTÁNICO DE REINO UNIDO	INICIAR UN PROGRAMA DE COLABORACIÓN PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LAS PLANTAS NEOTROPICALES EN GENERAL, PARTICULARMENTE LAS DE MÉXICO, Y AYUDAR CONJUNTAMENTE AL DESARROLLO DE COLECCIONES DE HERBARIOS DE LAS PARTES	X	

Tabla No. 2. Convenios de colaboración y contratos con apoyo recibido.

INSTRUMENTO JURIDICO	CONTRATANTE	OBJETO	UNIDAD/AREA RESPONSABLE	FINANCIAMIENTO RECIBIDO
CONTRATO DE LICENCIAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A TÍTULO ONEROSO Y EXCLUSIVO	RUHER KAPOMEX, S.A. DE C.V.	QUE EL CICY LE OTORQUE A LA LICENCIATARIA, UNA LICENCIA EXCLUSIVA, NO TRANSFERIBLE, EN EL TERRITORIO LICENCIADO, POR UN PERÍODO DE DURACIÓN DE DIEZ AÑOS, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE ENTREGA OFICIAL DEL PAQUETE TECNOLÓGICO, VALORADO EN LA CANTIDAD DE OCHOCIENTOS UN MIL PESOS, PARA USAR LA TECNOLOGÍA, POR CUENTA PROPIA, EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN EL PRESENTE INSTRUMENTO, A CAMBIO DEL PAGO ACORDADO POR DICHO LICENCIAMIENTO.	ENERGÍA RENOVABLE/ DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA	\$ 300,000.00
CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA	AMIGOS DE ISLA CONTOV, A.C.	QUE EL CICY, A TRAVÉS DE LA UCI, REALICE TRABAJOS E INVESTIGACIONES ENCAMINADOS A DETERMINAR LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA EXISTENTE EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ISLA CONTOV, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL "PROYECTO" QUE FORMA PARTE DEL CONVENIO, COMO ANEXO No. 1.	UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA	\$ 180,000.00
CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	ESPECIALISTAS EN PAPAYAS, S.A. DE C.V.	A SOLICITUD DE ESPECIALISTAS EN PAPAYAS, EL CICY PROPORCIONARÁ SOPORTE TÉCNICO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVO DE PAPAYA ESPECÍFICAMENTE CON LOS CLIENTES DE ESPECIALISTAS EN PAPAYAS.	GRUPO DE ESTUDIOS MOLECULARES APLICADOS A LA BIOLOGÍA	\$ 350,000.00
CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	BIOPLASTER RESEARCH, SAPI DE C.V.	PRESTACIÓN DEL SERVICIO TECNOLÓGICO ESPECIALIZADO CONSISTENTE EN OBTENER PELETS Y PLACAS PLÁSTICAS A PARTIR DE DOS FORMULACIONES DE ALUMINONES TERMOPLÁSTICOS (TIPS) PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA	UNIDAD DE MATERIALES	\$ 16,900.00
CONTRATO DE COMPRAVENTA	LAS ANGEUCAS DE LIEPES SPR DE RLY AGROINDUSTRIA MEXICANA DEL SISAL SPR DE CV (SISALMEX)	EL CICY VENDE A "LAS ANGEUCAS" Y A "SISALMEX", QUIENES ADQUIEREN A CAMBIO DEL PRECIO ACORDADO, LA CANTIDAD TOTAL DE VEINTE MIL VITROPLANTAS DE AGAVE TEQUILANA ACLIMATADAS, CON LAS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES QUE SE EXPRESAN EN LAS CLÁUSULAS DEL CONTRATO	BIOFÁBRICA "MANUEL L. ROBERT"	\$ 106,000.00
CONTRATO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	FYTEA CAPITAL, S. DE R.L. DE C.V.	A SOLICITUD DE FYTEA, EL CICY PROPORCIONARÁ SOPORTE TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO TITULADO: "ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES PARA EL ESCALAMIENTO DEL PROCESO DE MICROPROPAGACIÓN DE COCOTERO"	UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA	\$ 363,600.00
<b>TOTAL EN MN</b>				<b>\$ 1,516,500.00</b>
FIRST ADDENDUM TO THE MEMORANDUM OF UNDERSTANDING OF FECHA 29/03/2023	NORTHERN ILLINOIS UNIVERSITY	RATIFICACION DE LOS TERMINOS PARA LA REALIZACION DE LAS APORTACIONES EN EL MARCO DEL MoU DE ORIGEN PARA ESTABLECER EL MONTO TOTAL QUE LA UNIVERSIDAD APORTARÁ AL CICY DURANTE LOS TRES AÑOS DE VIGENCIA DEL MoU	UNIDAD DE CIENCIAS DEL AGUA	\$24,000.00 USD