



Gobierno del Estado de Campeche



FONDO MIXTO
CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE
CONVOCATORIA CAMP-2018-01

IMPULSO A LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN EL ESTADO DE CAMPECHE

DEMANDA ESPECÍFICA CAMP-2018-01-01

ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO DE REPRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ORGANISMOS BENÉFICOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DE IMPORTANCIA AGROPECUARIA Y FORESTAL

1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA

La presente Demanda Específica responde a la prioridad estatal 6 establecida en el Plan de Acción 2016-2021 del Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de Campeche:

- 6. Industria agroalimentaria:** Desarrollar la industria agroalimentaria sustentable para impulsar productos y empresas agrícolas, ganaderas y pesqueras de alto valor agregado con el apoyo de sectores transversales y tecnologías como las TICs, biotecnología y logística.

En particular, la presente Demanda Específica responde a la siguiente Demanda Estratégica:

3. Generar conocimientos, tecnologías y fortalecer la infraestructura y la formación de recursos humanos especializados para impulsar la innovación, mejorar la productividad y promover el desarrollo sustentable de las actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y forestales.

2. ANTECEDENTES

El sector agrícola de Campeche se caracteriza por su baja productividad y rentabilidad, así como por su alto nivel de pobreza, entre otros factores, esto se debe al bajo nivel educativo de los productores, la reducida tecnificación y la dificultad de acceso a los canales de comercialización. Este sector contribuye con menos del 1 por ciento del PIB estatal.¹

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), recabados en el Programa Sectorial de Desarrollo Económico, Campeche 2015-2021,² el maíz grano es el principal cultivo al que se le dedica 64.3 por ciento de la superficie agrícola cosechada en la entidad. Pese a ello, Campeche ocupa el lugar 18 de productividad en dicho cultivo, con un rendimiento de 2.36

¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enoe/>

² Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de Campeche, 2016. Programa Sectorial de Desarrollo Económico <http://www.finanzas.campeche.gob.mx/index.php/itdif-2015/13-aregional/transparencia/139-programas-sectoriales-regionales-y-especiales-contenidos-en-el-ped-secretaria-de-desarrollo-social-y-regional-desarrollo-economico-secretaria-de-educacion-anexo-programa-sectorial-programa-sectorial-2015-2021>



ton/has, menor al que se genera en otras entidades cuya productividad es tres o cuatro veces mayor. Los rendimientos del maíz y otras cosechas como la soya, el sorgo, la caña de azúcar, la calabaza y el arroz se encuentran por debajo de la media nacional. La baja productividad de estos cultivos, aunado a los altos costos de insumos, precios fluctuantes, semillas de bajo rendimiento, problemas de infestación de malezas, deficiente infraestructura de riego, carencia de tecnologías actualizadas y débil organización de productores, ha mermado la competitividad y rentabilidad del sector.

El dinamismo del sector agrícola a nivel nacional hace necesario que Campeche impulse medidas para mejorar la productividad. Para este fin es necesario apoyar investigaciones y el desarrollo de tecnologías que hagan más competitivo y sustentable al sector, fortaleciendo todos los eslabones de las cadenas de valor, incluyendo los suministros y servicios para la producción.

Una de las líneas de investigación científica y desarrollo tecnológico más relevantes y promisorias para apoyar los esfuerzos por transformar el agro y orientarlo hacia la sustentabilidad, se encuentra en el manejo de plagas a través de opciones amigables con el ambiente. Lo anterior implica el desarrollo de nuevos enfoques, políticas y programas, que contribuyan a reducir la dependencia de insecticidas químicos de importación y alto costo, además de minimizar la contaminación ambiental y el deterioro del ecosistema, protegiendo también la salud humana. Asimismo, estos nuevos enfoques deben considerar la adaptación de los sistemas de manejo de plagas a las presiones del cambio climático para aminorar sus impactos negativos, tanto económicos como ecológicos.³

Actualmente, existen una gran variedad de organismos benéficos comunes en el trópico que son producidos con fines de control de plagas, como los géneros *Trichogramma*, *Spalangia*, *Telenomus*, *Cochliomyia*, *Ceratitis*, *Baculovirus* y *Nomuraea*. No obstante, falta mucho trabajo por realizar en las áreas de investigación y desarrollo tecnológico para lograr su uso a gran escala. Asimismo, hace falta trabajo en la prospección de nuevos organismos en el contexto local o nativo que puedan incrementar la diversidad y disponibilidad de estas opciones en México y en Campeche.

El futuro de la cría de organismos benéficos en laboratorios o centros especializados, como disciplina científica, depende según Singh y Moore⁴ del progreso en las siguientes áreas:

1. Establecimiento y desarrollo de métodos estandarizados de cría, incluyendo la selección o producción de cepas especiales de insectos hospedantes, así como la estandarización de dietas artificiales, nutricionalmente superiores y económicas.
2. Comprensión de la etiología y biología de los insectos, de sus requerimientos nutricionales y estímulos físicos y químicos que controlan la alimentación, el apareamiento y la ovoposición.
3. Desarrollo de procedimientos de control de calidad y ajuste de las técnicas de multiplicación y crianza, que incluyan el control de microorganismos patógenos en el laboratorio y en las dietas, así como también el control de enfermedades ocasionadas por estos.

³ El cambio climático puede potenciar las plagas ya presentes en el territorio mexicano. Conde Álvarez y López Blanco (2013), *Variabilidad y cambio climático, impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002498.pdf>

⁴ Singh, P.; Moore, R.F. (1985). *Handbook of insect rearing*. Elsevier, Amsterdam.



4. Aspectos de ingeniería, incluyendo la aplicación de sistemas automáticos para la incubación y extracción de diferentes estados de desarrollo y elaboración de las dietas, que permitan reducir la manipulación y los costos de producción en el laboratorio.
5. Aplicación de sistemas de manejo de crías de insectos para una producción más eficiente, duradera y rentable a través de los años. Una vez identificadas y priorizadas las especies, se puede dar inicio a programas de investigación y desarrollo de técnicas de manejo y bioprospección, que pueden derivar en un incremento del valor agregado, disminución de costos económicos, ambientales y de la salud, así como fortalecer la diversificación de servicios para el impulso de la actividad productiva primaria agropecuaria y forestal.

Por lo anterior, el Gobierno del Estado de Campeche busca establecer un Centro de Reproducción e Investigación de Organismos Benéficos (CRIOB) con infraestructura y equipamiento tecnológico especializado para que, además de producir eficientemente los organismos controladores de plagas, sirva de base para la formación de recursos humanos en el manejo integrado de plagas y del control biológico. Asimismo, a través del CRIOB se busca potenciar el desarrollo de investigación aplicada transferible como paquetes tecnológicos a los actores del desarrollo agrícola. A su vez, esto fortalecerá el avance técnico y la competitividad y sustentabilidad de estos sectores productivos prioritarios, tanto en el estado de Campeche como en las regiones del sur y sureste de la república mexicana y del país en general. Finalmente, se espera que este Centro se convierta en un referente nacional e internacional en control biológico de plagas.

De esta manera, la presente Demanda Específica contribuirá puntualmente a cumplir los siguientes objetivos de desarrollo:

- El objetivo 4.10 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 “Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país,” estrategia 4.10.1. “Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano, tecnológico”.
- El objetivo 6.2.1. del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 del Gobierno del Estado de Campeche “Generar las condiciones necesarias para construir un sector agroalimentario productivo, competitivo, rentable y sustentable” estrategia 6.2.1.1. “Eleva la productividad y rentabilidad del subsector agrícola”.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

FINALIDAD

Contribuir al incremento de la rentabilidad y sustentabilidad del sector agrícola del estado de Campeche mediante la investigación e implementación de tecnologías para el control biológico de plagas.

PROPÓSITO

Contar con un Centro de Reproducción e Investigación de Organismos Benéficos en el estado de Campeche que realice investigación de vanguardia y transfiera tecnologías a los productores agrícolas para elevar su rentabilidad y sustentabilidad.



4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Número de especies de organismos biológicos benéficos cultivados en el CRIOB.
- b) Número de hectáreas de cultivo en el estado de Campeche donde se ha implementado el control biológico de plagas.
- c) Número de recursos humanos especializados y capacitados en el CRIOB en materia de control biológico de plagas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, construir, equipar y poner en marcha un Centro de Reproducción e Investigación de Organismos Benéficos que diversifique la oferta de controladores biológicos de plagas en cultivos de importancia económica para el estado de Campeche, con el fin de sustituir o mejorar los métodos basados en el control químico, coadyuvando a la producción de alimentos inocuos y sustentables.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Fortalecer la infraestructura y las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico, mediante la construcción, equipamiento y puesta en marcha de un Centro de Reproducción e Investigación de Organismos Benéficos (CRIOB) para el control biológico de plagas de importancia agrícola.
- II. Realizar un diagnóstico sobre la situación de los insectos plaga de cuerpo blando que afectan los cultivos del estado de Campeche, así como las estrategias de control de plagas utilizadas actualmente en la entidad, así como alternativas para dicho control.
- III. Desarrollar un Plan Estratégico que establezca las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazos para garantizar la viabilidad financiera y operativa del CRIOB.
- IV. Elaborar un plan de investigación que defina las principales líneas y proyectos de investigación a desarrollarse en el CRIOB, que identifique las instituciones y, de ser posible, los investigadores que participarán en cada línea y proyecto de investigación.
- V. Desarrollar los protocolos de reproducción de especies benéficas para el CRIOB, que especifiquen la metodología y las técnicas de control biológico para llevar a cabo los procesos requeridos para su reproducción.
- VI. Diseñar una estrategia estatal para el control biológico de plagas con la participación del Usuario, que considere las necesidades del sector agrícola y esté alineada con las políticas en materia de inocuidad alimentaria y sustentabilidad en el estado de Campeche.
- VII. Desarrollar protocolos de implementación de control biológico de plagas, que especifiquen las técnicas y estrategias que el CRIOB utilizará en cultivos estratégicos del estado de Campeche.
- VIII. Desarrollar un programa estandarizado de producción masiva para al menos un organismo control de una plaga de interés económico en Campeche.



- IX. Implementar un proyecto piloto de control biológico de plagas a través del CRIOB en el estado de Campeche en conjunto con productores del sector agrícola.
- X. Elaborar un plan de formación de recursos humanos que defina el tipo de programas y perfiles que ofrecerá el CRIOB, así como la capacitación técnica para el personal que brinde soporte para cada área y proceso.
- XI. Desarrollar e implementar una estrategia de vinculación para el CRIOB, especificando las alianzas y colaboraciones que se establecerán con instancias, ya sea nacionales o internacionales, correspondientes a los sectores productivo, académico, social y gubernamental, para contribuir al fortalecimiento del Centro.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- I. Proyecto ejecutivo del CRIOB. Documento que incorpore todos los insumos necesarios para el establecimiento exitoso del CRIOB, como pueden ser: diseño arquitectónico y/o de interiores, el cálculo estructural, el diseño de las instalaciones, equipo a adquirir, el programa de obra y el presupuesto detallado. El proyecto ejecutivo deberá contemplar al menos las áreas para lo siguiente:
 - a) Cría y reproducción de las especies seleccionadas.
 - b) Cosecha de huevecillos.
 - c) Infestación.
 - d) Control de calidad.
 - e) Preparación de alimento.
 - f) Sala de capacitación.
- II. Diagnóstico sobre la situación de los insectos plaga de cuerpo blando en Campeche. Documento donde se especifique la distribución geográfica y estacional de las plagas, su impacto en la producción agrícola de Campeche, las ventajas y desventajas de las diferentes estrategias de control de plagas utilizadas actualmente en el estado, así como propuestas de las especies promisorias para fungir como organismos de control.
- III. Plan estratégico. Documento que establezca las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazos para garantizar la viabilidad financiera y operativa del CRIOB. El Plan Estratégico deberá contener al menos la siguiente información:
 - a) Misión y visión del CRIOB.
 - b) Modelo para la organización, administración y operación del CRIOB.
 - c) Manuales de operación y mantenimiento del CRIOB.
 - d) Modelo de negocios del Centro, que defina la oferta de valor, la cartera de productos y servicios a ofrecer, los actores, recursos y actividades clave, el perfil de sus distintos clientes potenciales, así como los canales y relaciones para llegar a ellos.



- e) Plan de desarrollo y factibilidad para los primeros cinco años de operación del CRIOB, especificando las fuentes de ingresos en las distintas etapas de desarrollo del proyecto, con la finalidad de garantizar su sustentabilidad operativa y su viabilidad financiera. El plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
- Costos de operación para los primeros cinco años.
 - Escenarios deseados, definiendo metas a corto, mediano y largo plazo.
 - El monto y tipo de inversiones requeridas en cada una de las etapas de desarrollo del Centro para asegurar su sustentabilidad.
 - Posibles fuentes de financiamiento.
- IV. Centro de Reproducción en Investigación de Organismos Benéficos. CRIOB establecido y puesto en marcha de acuerdo a las especificaciones señaladas en el proyecto ejecutivo que se solicita como entregable de la presente Demanda Específica (producto esperado I).
- V. Puesta en marcha del CRIOB. Documento con evidencia de la realización de al menos las siguientes actividades:
- a) Capacitación del personal que operará el CRIOB.
 - b) Pruebas de calibración y funcionamiento del equipamiento e instalaciones del CRIOB.
 - c) Implementación de una estrategia para la difusión de los servicios que ofrecerá el CRIOB en el corto y mediano plazo, para promover la utilización de técnicas y métodos de manejo integrado de plagas entre el sector productivo del estado de Campeche.
- VI. Plan de investigación. Documento que defina las principales líneas y proyectos de investigación a desarrollarse en el CRIOB. Este plan deberá identificar las instituciones y, de ser posible, los investigadores que participarán en cada línea y proyecto de investigación.
- VII. Protocolos de reproducción de especies benéficas del CRIOB. Documentos donde se especifique la metodología y se detallen el uso de técnicas de control biológico para llevar a cabo los procesos de reproducción, alimentación, liberación y otros que pudiesen ser requeridos.
- VIII. Estrategia estatal para el control biológico de plagas. Documento que defina la estrategia para implementar el control biológico de plagas en el estado de Campeche. Debe ser desarrollada con la participación del Usuario y estar alineada con las políticas en materia de inocuidad alimentaria y sustentabilidad vigentes para la entidad. Asimismo, deberá establecer los lineamientos que seguirá el CRIOB para trabajar en los cultivos estratégicos del estado de Campeche, identificando los actores clave para poder acceder a cultivos comerciales.
- IX. Protocolos de implementación de control biológico de plagas. Documentos que especifiquen las técnicas y estrategias que el CRIOB utilizará en cultivos estratégicos del estado de Campeche con la participación de los productores.
- X. Programa estandarizado de producción masiva. Documento que contenga el programa para reproducir al menos un organismo control de una plaga de interés económico en Campeche.



- XI. Proyecto piloto de control biológico de plagas. Evidencia de la implementación de un proyecto piloto para el control biológico de plagas desarrollado en el estado de Campeche, en conjunto con productores del sector agrícola. El proyecto piloto deberá alinearse con lo establecido en la estrategia estatal para el control biológico de plagas, los protocolos de implementación y el programa estandarizado de producción masiva (productos esperados VIII, IX y X).
- XII. Plan de formación de recursos humanos. Documento que defina el tipo de programas de capacitación y formación de recursos humanos especializados que ofrecerá el CRIOB, así como la capacitación técnica para el personal que brinde soporte para cada área y proceso.
- XIII. Estrategia de vinculación. Documento que especifique las alianzas y colaboraciones que se establecerán con instancias, ya sea nacionales o internacionales, correspondientes a los sectores productivo, académico, social y gubernamental, para contribuir al fortalecimiento del CRIOB.
- XIV. Vinculaciones formalizadas. Evidencia de vinculación con al menos cinco instancias nacionales o internacionales correspondientes a los sectores productivo, académico, social y gubernamental, para contribuir al fortalecimiento del CRIOB.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución no deberá exceder los 36 meses.

8. MODALIDAD

D. Creación y fortalecimiento de infraestructura.

9. USUARIOS

- Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Campeche (SDR).

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- a) La propuesta deberá estructurarse en etapas subsecuentes sin rebasar cada una de ellas una duración de un año y en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la Demanda Específica. Deberán programarse como entregables de la primera etapa del proyecto al menos los productos esperados I y II. Los gastos y actividades relacionadas con la construcción de espacios, así como con la compra de equipo de laboratorio, deberán programarse a partir de la segunda etapa.
- b) El proponente deberá incluir como anexo de su propuesta un anteproyecto de los productos esperados VI, VII, VIII y IX.
- c) Se sugiere al proponente especificar las capacidades técnicas de los miembros de su equipo de trabajo en las disciplinas afines a los requerimientos de la Demanda Específica, para garantizar una adecuada ejecución del proyecto. Para cada miembro del equipo de trabajo, se recomienda incluir una semblanza curricular en donde se destaque únicamente la trayectoria profesional y de investigación que justifique su capacidad para desarrollar las actividades y productos que se le han asignado en la ejecución del proyecto.



- d) Previo a la firma del convenio de asignación de recursos, el Sujeto de Apoyo deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble de al menos 1,600 m² para albergar el CRIOB, ubicado en el estado de Campeche.

Para acreditar cualquiera de las dos figuras jurídicas mencionadas, se deberá constatar lo siguiente:

- Propiedad: Presentar copia de la escritura que para tal efecto haya expedido el notario público correspondiente.
 - Posesión: Presentar copia del contrato de comodato pasado ante la fe del notario público correspondiente y con vigencia de al menos 20 años, prorrogable por un plazo igual.
- e) La propuesta deberá incluir como anexo una carta firmada por el representante legal del equipo proponente en la que su institución se comprometa, en caso de recibir el apoyo, a operar el CRIOB a largo plazo. En la carta deberán declarar que cuentan con las capacidades legales y administrativas para dicha operación.
- f) La propuesta deberá incluir como anexo, un cronograma detallado en formato libre para la ejecución del proyecto. Para cada etapa se recomienda indicar las metas, productos, actividades relevantes, responsables de ejecución, tiempos y recursos solicitados de acuerdo con lo que se menciona en la Demanda Específica.
- g) La propuesta deberá incluir como anexo, un desglose financiero en formato libre que detalle cada uno de los rubros capturados en la sección "Presupuesto" del formato de captura del Sistema de Fondos CONACYT. Se recomienda especificar el detalle de cálculo y justificar los montos en función de las actividades a desarrollar para generar los productos entregables.
- h) El equipo proponente podrá aclarar las dudas sobre los alcances y precisiones de los entregables de la presente demanda con el enlace que para tal efecto designe el Usuario.

11. CONTACTO

Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Campeche (SDR)

Ing. Armando Constantino Toledo Jamit

Secretario de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Campeche

Ricardo Castillo 12, Sector Fundadores, 24010 Campeche, Camp.

Teléfonos: 01 (981) 811 9700

Correo electrónico: contacto@desarrolloruralcampeche.gob.mx

Página web: www.desarrolloruralcampeche.gob.mx