

FONDO INSTITUCIONAL DE FOMENTO REGIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN (FORDECyT)

**Integración regional para el surgimiento
de territorios innovadores**



Directorio CONACYT

Dr. José Enrique Villa Rivera

Director General

Dra. Leticia M. Torres Guerra

Directora Adjunta de Desarrollo Científico

Dr. Leonardo Ríos Guerrero

Director Adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación

Mtra. Ma. Dolores Sánchez Soler

Directora Adjunta de Posgrado y Becas

Mtra. Ma. Antonieta Saldívar Chávez

Directora Adjunta de Desarrollo Regional

Dr. Eugenio Cetina Vadillo

Director Adjunto de Centros de Investigación

Dr. Luis Mier y Terán Casanueva

Director Adjunto de Planeación y Cooperación Internacional

Dr. Mario Alberto Rodríguez Casas

Director Adjunto de Administración y Finanzas

Lic. Luis Alberto Cortés Ruiz

Director Adjunto de Asuntos Jurídicos

Dr. Julio César Ponce Rodríguez

Titular de la Unidad Técnica de Proyectos,
Comunicación e Información Estratégica

Directorio FCCyT

Dra. Gabriela Dutrénit
Coordinadora General

Fís. Patricia Zúñiga-Bello
Secretaria Técnica

Mesa Directiva

Dr. José Franco López
Academia Mexicana de Ciencias

Dr. Humberto Marengo Mogollón
Academia de Ingeniería

Dr. David Kershenovich Stalnikowitz
Academia Nacional de Medicina

Mtro. Gerardo Ferrando Bravo
Asociación Mexicana de Directivos de la
Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico

Dr. Rafael López Castañares
Asociación Nacional de Universidades e
Instituciones de Educación Superior

Sr. Francisco J. Funtanet Mange
Confederación de Cámaras Industriales de
los Estados Unidos Mexicanos

Lic. Juan Carlos Cortés García
Consejo Nacional Agropecuario

Lic. Alberto Espinosa Desigaud
Confederación Patronal de la República
Mexicana

Ing. Sergio Cervantes Rodiles
Cámara Nacional de la Industria de
Transformación

Dr. Tomás A. González Estrada
Red Nacional de Consejos y Organismos
Estatales de Ciencia y Tecnología

Dr. José Narro Robles
Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Yoloxóchitl Bustamante Díez
Instituto Politécnico Nacional

Dr. J. P. René Asomoza Palacio
Centro de Investigación y de Estudios
Avanzados del IPN

Dr. Jaime Labastida Ochoa
Academia Mexicana de la Lengua

Dr. Andrés Lira González
Academia Mexicana de Historia

Sistema de Centros Públicos de Investigación

Dr. Óscar F. Contreras Montellano
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales

Dra. Ana María López Colomé
Dr. Ambrosio F. J. Velasco Gómez
Dra. María Teresa Viana Castrillón
Investigadores electos del SNI

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC

Insurgentes Sur No. 670, Piso 9
Colonia Del Valle
Delegación Benito Juárez
Código Postal 03100
México, Distrito Federal
www.foroconsultivo.org.mx
foro@foroconsultivo.org.mx
Tel. (52 55) 5611-8536

Por parte del FCCyT**Responsables de la edición:**

Gabriela Dutrénit
Patricia Zúñiga

Coordinadores de edición

Marco A. Barragán García
Brenda Figueroa Ramírez

Corrección de estilo:

Clairette Ranc

Diseño de portada e interiores:

Víctor Daniel Moreno Alanís
Tania A. Zaldivar Martínez

**Por parte del CONACYT, Dirección
Adjunta de Desarrollo Regional****Responsable de la edición:**

María Antonieta Saldívar Chávez

Coordinador de edición

Virginia Careaga Covarrubias

Información estadística

Byndi Olea Bañuelos

Apoyo logístico

Miguel Antonio Rivera
Berenice Varela Soria

Agradecimientos

Patricia Franco Gutiérrez
Secretaría Administrativa del FORDECYT
Laura Patricia Sandoval Serralde
Secretaría Técnica del FORDECYT

*Cualquier mención o reproducción del material de esta publicación
puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.*

DR Noviembre 2012, FCCyT

ISBN: 978-607-9217-23-5

Impreso en México

ÍNDICE

1. Presentación	6
• Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	8
• Foro Consultivo Científico y Tecnológico	10
2. Introducción	12
3. Una muestra representativa de Proyectos FORDECyT	19
• Establecimiento de un Programa Nacional para el Diseño y Fabricación de Prototipos MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems).....	20
• Creación y fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas en procesos de soldadura y pruebas no destructivas empleadas en aplicaciones de ambiente marino que promuevan el desarrollo económico y social de la región del Golfo de México.	30
• Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE).	38
• Innovación socioambiental para el desarrollo en áreas de alta pobreza y biodiversidad de la frontera sur de México.	44
• Escalamiento de un digestor anaerobio de lecho fijo a nivel piloto para el tratamiento de las vinazas de las pymes tequileras.	52
• Instalación del Laboratorio de Lengua y Cultura Víctor Manuel Franco Pelotier.	58
• Programa integral para el manejo del cultivo de plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basadas en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas.	66
• Desarrollo y aplicación de tecnologías especializadas en condiciones protegidas, para optimizar la producción agrícola, forestal y pecuaria en la región Norte-Centro de México.	76
• Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero.	82
• Desarrollo de satélites pequeños educacionales para la formación de recursos humanos en tecnología aeroespacial.	90
• Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, desde el Sur.	96
• Formación y desarrollo de capital humano especializado en metalmecánica, fundición y plásticos en la región Centro-Oriente del país, estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.	104
• Desarrollo de redes para la gestión territorial del corredor biológico Mesoamericano-México.	110
4. Fichas técnicas de los proyectos FORDECyT	119
5. Balance	250
6. Directorio	252

1

PRESENTACIÓN

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) han puesto en marcha un Marco Estratégico de Difusión de Resultados, para dar a conocer los logros de los Fondos Mixtos y del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) como instrumentos de desarrollo estatal, regional y nacional. Se trata de contribuir a mejorar la percepción pública y social sobre los resultados de la inversión realizada en ciencia, tecnología e innovación.

Como parte de dicho objetivo, ahora presentamos el cuarto libro de la serie, titulado: *Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT). Integración regional para el surgimiento de territorios innovadores*, que nos muestra cómo el Fondo ha contribuido al desarrollo de las diversas regiones mediante actividades en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

Si bien el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PE-CITI) determina estrategias para el desarrollo regional, sólo se contaba con el Fondo Mixto como instrumento para propiciar el desarrollo en los estados y municipios; el reto era el de ampliar la perspectiva de fomento al desarrollo y el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación, buscando la integración y colaboración entre diversas entidades para superar los desequilibrios y asimetrías regionales. En ese contexto se origina en 2009 el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT). Al día de hoy ambos instrumentos, FOMIX y FORDECyT, se complementan para promover el desarrollo regional y la descentralización de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Desde su inicio, el FORDECyT ha buscado promover acciones científicas, tecnológicas y de innovación de gran impacto y de alto valor estratégico, así como apoyar la formación de recursos humanos especializados que contribuyan al desarrollo armónico, sustentable y equilibrado de las diversas regiones y de sus comunidades. Es un Fondo novedoso, cuyos fines, propósitos y características son distintivos respecto a otros programas del CONACYT. Con una perspectiva amplia y colaborativa, con proyectos integrales e interinstitucionales, para responder a problemáticas compartidas por más de un estado.

Esperamos que al conocerse los resultados del Fondo Regional, aumentará el interés por participar en él y aprovechar sus ventajas.

Asumimos como tarea prioritaria dar cuentas a la sociedad de los recursos que se utilizan en materia de CTI, porque se trata de una inversión indispensable para lograr el desarrollo económico y social de los mexicanos. Estamos convencidos de que difundir los resultados del FORDECyT, sus avances, logros y desafíos, ayudará a la apropiación social de la CTI en beneficio del usuario final.

Dra. Gabriela Dutrénit
Coordinadora General del FCCyT

Dr. José Enrique Villa Rivera
Director General del CONACYT

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) tiene por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país. El 29 de diciembre de 1970, el H. Congreso de la Unión dispuso su creación como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del sector educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa, cuya sede se sitúa en la Ciudad de México, Distrito Federal.

El eje rector en la materia es el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECITI), el cual propone fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, y el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del país, así como la articulación de todos los agentes involucrados para alcanzar ese fin. Así se promoverá que los objetivos, las estrategias y las acciones del PECITI generen efectos positivos en la calidad de vida de la población y la atención de problemas nacionales prioritarios.

De ahí que el CONACYT tenga como misión el impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica.

El CONACYT tiene, entre otras, las siguientes atribuciones:

- Formular y proponer las políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología;
- Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional;
- La conducción y operación del Sistema Nacional de Investigadores, y

establecer sus objetivos, funciones y forma de organización en las reglas de operación y reglamentación interna;

- Promover la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y privado en el desarrollo de programas y proyectos de fomento a la investigación científica y tecnológica y al desarrollo tecnológico;
- Promover y apoyar el desarrollo de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y los proyectos de investigación científica y tecnológica de las universidades e instituciones públicas de educación superior;
- Aportar recursos a las instituciones académicas, centros de investigación y, en general, a personas físicas y morales, públicas y privadas, para el fomento y la realización de investigaciones y desarrollos tecnológicos, en función de programas y proyectos específicos;
- Ejecutar programas y proyectos de cooperación científica y tecnológica internacional, obtener información y dar a conocer las acciones de cooperación científica y tecnológica pactadas y desarrolladas por el CONACYT, o por dependencias y entidades que apoyen la formulación e instrumentación de la política nacional de ciencia y tecnología, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores. Tales actividades deberán observar las disposiciones legales aplicables.

De lo anterior se desprende que el CONACYT tiene como meta consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población.

FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, AC

La Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en junio de 2002, planteó modificaciones importantes a la legislación en esta materia, tales como: la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, la identificación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como cabeza del sector de ciencia y tecnología, y la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT).

El FCCyT está integrado, a su vez, por una Mesa Directiva formada por 20 representantes de la academia y el sector empresarial, 17 de los cuales son titulares de diversas organizaciones, mientras que los tres restantes son investigadores electos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

En este sentido, el FCCyT forma parte del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico encargado de regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país. El FCCyT lleva al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico la expresión de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología, el FCCyT tiene tres funciones sustantivas:

Su primera función sustantiva es la de fungir como organismo asesor autónomo y permanente del Poder Ejecutivo –en relación directa con el CONACYT, varias secretarías de Estado y el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico–, pero también atiende al Poder Legislativo.

La segunda función sustantiva es la de ser un órgano de expresión y comunicación de los usuarios del sistema de ciencia, tecnología

e innovación (CTI). Su objetivo es propiciar el diálogo entre los integrantes del Sistema Nacional de Investigación y los legisladores, las autoridades federales y estatales y los empresarios, con el propósito de estrechar lazos de colaboración entre los actores de la triple hélice –academia-gobierno-empresa.

Es de resaltar el trabajo continuo y permanente con legisladores de los estados de la República, particularmente con los miembros de las comisiones que revisan los asuntos de educación y CTI en sus entidades federativas. Esta relativa cercanía posiciona al FCCyT como un actor pertinente para contribuir, junto con otros, al avance de la federalización y del financiamiento de la CTI. En este sentido, se puede contribuir al trabajo del propio CONACYT, de las secretarías de Economía y de los consejos estatales de Ciencia y Tecnología para conseguir la actualización de las leyes locales, en términos que aumenten su coherencia con la Ley Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El FCCyT también se ha dado a la búsqueda de mecanismos para la vinculación internacional a través de diversas agencias multilaterales. Todo ello, orientado a una búsqueda permanente de consensos alrededor de acciones y planes que se proponen en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI).

En cuanto a la tercera función sustantiva –comunicación y difusión de la CTI–, el Foro hace uso de distintos medios, desde la comunicación directa por medio de foros, talleres y otro tipo de reuniones de trabajo, hasta el uso de los medios de comunicación masiva y de Internet. Para mencionar sólo un ejemplo, nuestro nuevo portal electrónico ofrece ahora una mayor diversidad de servicios a los usuarios, incluyendo una gran variedad de mecanismos (concentrado de noticias de CTI, *Gaceta Innovación*, *Acertadístico*, cifras sobre la evolución en CTI, información sobre las cámaras legislativas y los estados de la República, *blogs*, entre otros) para posibilitar un análisis más preciso de nuestro desarrollo en el ramo. Una señal inequívoca del avance es el aumento en el número de visitas al portal electrónico del FCCyT en más de un orden de magnitud.

En resumen, el FCCyT es una instancia autónoma e imparcial que se encarga de examinar el desarrollo de la CTI en el país. Sin embargo, tenemos el reto de incrementar la conciencia social en esa materia, partiendo siempre de la premisa del compromiso social de la ciencia, ya que el conocimiento *per se* pierde una parte de su valor si no se logra su utilización y su aplicación para mejorar las condiciones y la sustentabilidad de la vida en el país.

2

INTRODUCCIÓN

FORDECyT, en la búsqueda de la integración regional

La Dirección Adjunta de Desarrollo Regional (DADER) tiene la encomienda de consolidar la Visión 2025 establecida por el CONACYT en su actual política institucional, promoviendo estrategias que hagan viable y efectiva la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, a fin de favorecer la integración y des-punte de los sistemas estatales y regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), de acuerdo con sus respectivas capacidades, vocaciones, prioridades y demandas sociales y económicas.

Las reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología que tuvieron lugar en 2002 y 2010 refrendaron esta voluntad descentralizadora que orienta la labor de la DADER, que actualmente trabaja en colaboración y reciprocidad con los Consejos y Organismos estatales de CTI, sumando a los demás actores del sistema nacional de CTI, en una dinámica de integración creciente, interactiva y corresponsable, entre las instituciones que generan y transmiten el conocimiento, los propios científicos y tecnólogos mexicanos, la sociedad en su conjunto y el sector empresarial. De esta manera se busca responder al nuevo sentido e impulso a la descentralización como valor y como proceso de gestión cooperativa entre todos los actores del sistema de ciencia de este país, considerándolo como un *"sistema de sistemas"*.

Si bien esta labor de descentralización ha involucrado a todas las áreas del CONACYT y a sus respectivos instrumentos y programas, en los últimos diez años se ha hecho operativa por medio de dos instrumentos de vital importancia creados para favorecer el desarrollo regional mediante acciones científicas, tecnológicas y de innovación: los *Fondos Mixtos (FOMIX)* y el *Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico Tecnológico y de Innovación (FORDECyT)*.

cionales, en respuesta a problemáticas compar-tidas por más de un estado de la República. De tal manera que el FORDECyT está dirigido a las instituciones, universidades públicas y/o particu-lares, centros, laboratorios y empresas públicas y privadas dedicados a la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, que estén inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT).

El FORDECyT resultó un instrumento novedoso que fue bien recibido porque sus fines, propó-sitos y características distintivas fueron claras respecto de otros instrumentos y programas del CONACYT.

¿Cómo opera el Fondo? En una primera fase, que va de 2009 a 2010, se ocupó en atender proble-mas temáticos compartidos por más de un munici-pio o más de una entidad federativa. En una segunda fase, de 2011 a la fecha, luego de un proceso de mejora y rediseño, el FORDECyT se sustenta en:

- Enfoque a demandas regionales, con pro-yectos o intervenciones de Ciencia, Tecnolo-gía e Innovación de alta pertinencia y senti-do económico y social.
- Operación mediante un proceso de consul-ta, consenso y concertación con personas y sectores de opinión claves en el desarrollo regional, para determinar las prioridades y las problemáticas regionales que deberán atenderse.
- Generación de entornos participativos, acor-des con el reto de integración regional, y definición de problemas del desarrollo que puedan atenderse con ciencia, tecnología e innovación.
- Promoción del acceso a recursos, mediante bolsas regionales equitativas y/o bolsas para financiar proyectos relevantes y de alta cali-dad técnica de cualquiera de las regiones o interregiones.

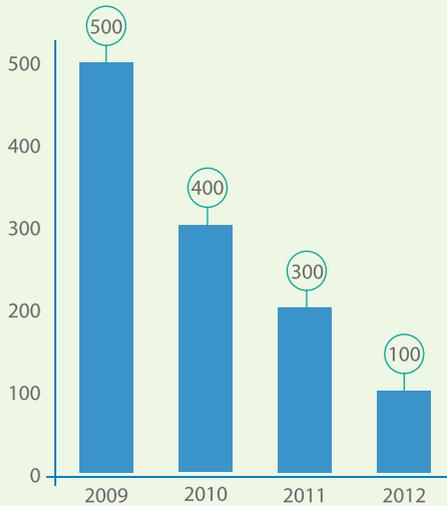
Las tres primeras convocatorias resultaron exi-tosas; sin embargo, ante la baja repercusión de la tercera (2010-02) fue necesario encontrar cau-sas, aprovechar experiencias y proponer mejoras al Fondo Regional. Todo instrumento humano es siempre perfectible, por lo que se trabajó de manera exhaustiva en la propuesta de rediseño, patente a partir de la Convocatoria 2011. Des-pués del análisis realizado, se detectó que las oportunidades de mejora estaban en los proce-sos y en la precisión del enfoque (cómo y a qué se convoca), así como en promover aún más la participación de los actores del desarrollo en los estados y regiones. Asimismo, había que aprove-char también las experiencias y atraer mejores prácticas de otros instrumentos administrados por el CONACYT.

En la Convocatoria 2011, se puso en marcha, en-tonces, un mecanismo de mejora del proceso del Fondo, a saber: precisión del enfoque a deman-das regionales, equidad regional; implicación de actores del desarrollo en la búsqueda de mayores repercusiones potenciales en el ámbito social y económico; implicación de usuarios, motivación a sujetos de apoyo para la atención integral de las demandas regionales especificadas, integración de proyectos de grupo y multidisciplinarios, proce-sos de inducción y formulación de propuestas. Asimismo, se trabajó en el perfeccionamiento del proceso administrativo y de evaluación, así como en la normatividad para ser congruentes con la propuesta de mejora.

A sus escasos cuatro años de existencia, el FOR-DECyT revela su alto potencial en proyectos fi-nanciados que atienden problemas, necesidades y oportunidades de desarrollo de las regiones ba-sadas en ciencia, tecnología e innovación.

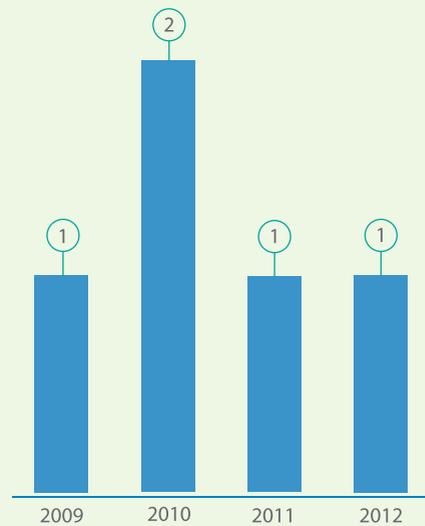
A continuación, presentamos las principales esta-dísticas del FORDECyT en sus tres convocatorias.

Aportaciones al FORDECyT millones de pesos



● Aportaciones CONACYT: 1,100 mdp

Convocatorias publicadas



Resultados: 65 proyectos aprobados y \$909.4 mdp asignados a proyectos

Distribución por año 65 proyectos aprobados

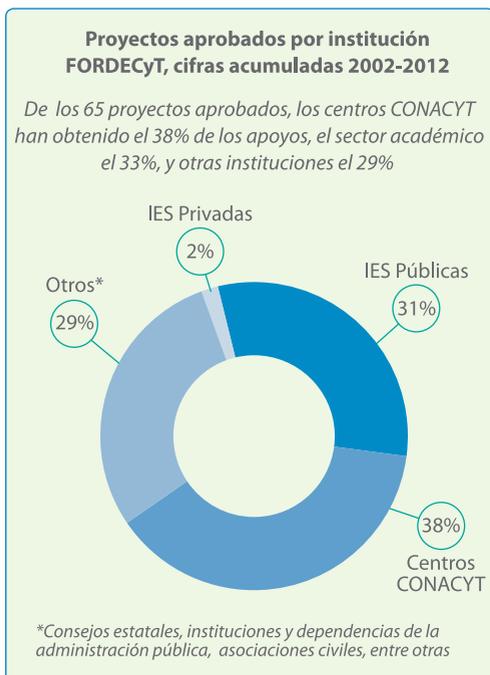


● Monto aprobado: \$909.4 mdp

Cifras acumuladas 2009-2012

El Distrito Federal es la entidad con mayor participación, sin embargo el impacto es a nivel nacional





A reserva de un estudio posterior que pudiera relevar el impacto del Fondo Regional, los datos revelan que este programa se encamina a robustecer los sistemas estatales de CTI en su componente de integración y colaboración regionales, al verse involucrados al menos dos estados socios en problemas compartidos de diversa índole, por ejemplo, agua, alimentación, salud, medio ambiente, desarrollo económico, por mencionar algunos.

Este libro forma parte de la Estrategia de Difusión y Comunicación de Resultados de la Dirección Adjunta de Desarrollo Regional del CONACYT, la cual considera la publicación de diversos textos relacionados con los logros del Fondo Mixto y uno con los avances y resultados del FORDECyT.

Con la edición de este volumen se busca mostrar cómo se ha ido avanzando en la descentralización, según la cual los procesos de innovación

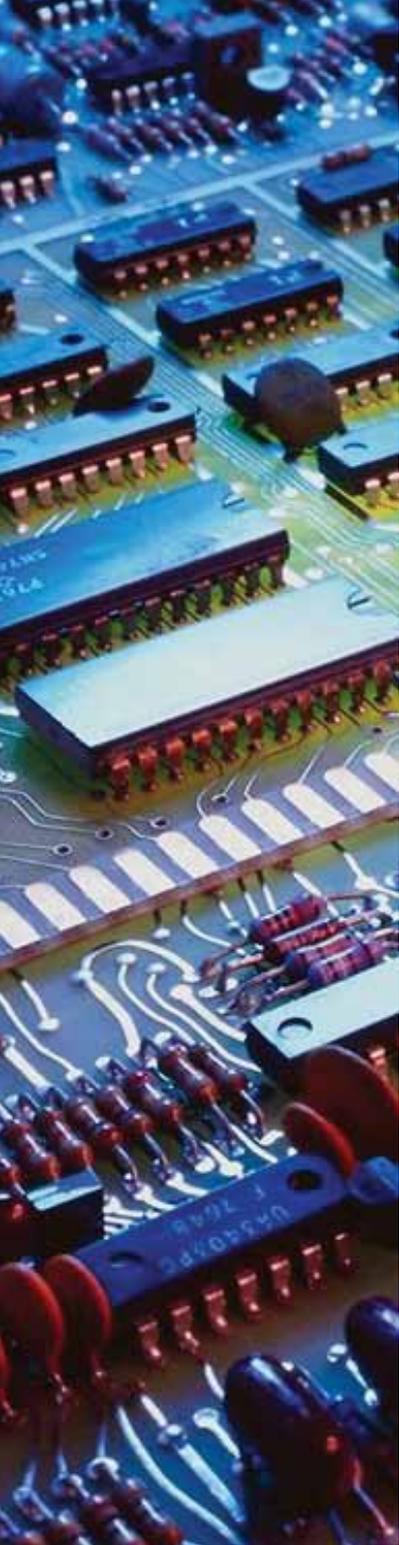
deben emerger desde lo local, para este caso, desde los estados y regiones, tratando de promover lo que se conoce conceptualmente como "*territorios innovadores*", entendidos éstos como espacios o regiones que aprovechan sus recursos convencionales y no convencionales –las capacidades existentes y por desarrollar–, y a la par, como sus actores (los sectores académico, gubernamental en sus tres niveles y empresarial) trabajan en un esquema de asociación, alianza e integración que les permite emprender acciones cooperativas.

En tanto el FORDECyT es un Fondo muy joven, con apenas cuatro años, la mayoría de los proyectos están en desarrollo; es decir, todavía no han sido concluidos. Presentamos al lector tan sólo una muestra de trece proyectos en extenso y las fichas técnicas de todos aquellos a los que se ha apoyado, como primer acercamiento de los avances obtenidos.

3

PROYECTOS

Para el fomento regional



Establecimiento de un Programa Nacional para el Diseño y Fabricación de Prototipos MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems)

Clave del proyecto:	115976
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Secretaría de Economía Centro Nacional de Metrología (CENAM)
Inicio:	23 de noviembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 16,750,000.00
Concurrente:	N/a
Área de desarrollo regional:	Desarrollo económico e industrial
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Hermosillo, Son., Puebla, Pue., Santiago de Querétaro. Qro., Juárez, Chih., Gustavo A. Madero, DF., Ensenada, BC y Xalapa, Ver.
Otras instituciones participantes:	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto Politécnico Nacional, CONACYT / Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Universidad Veracruzana, Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada.

Usuarios beneficiados: Beneficios académicos para el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, AC, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Autónoma Metropolitana, entre otros. Otros usuarios: las compañías miembros de las diferentes AERI del CONACYT, incluyendo la AERI-MEMS, la AERI-Electrodomésticos, AERI-SAQ (Sector Aeronáutico Querétaro), AERI-CTIA (Consortio Automotriz), PEMEX, CFE, SCT y otros, en las que el MEMS puede desempeñar un papel importante.

Objetivo general: En Educación: La formación de una masa crítica de educadores especializados en diseño de MEMS (inicialmente basados en la tecnología SUMMIT-V). Desarrollo de actividades de colaboración científica entre los científicos y estudiantes mexicanos con los científicos de Sandia Labs. y otros laboratorios nacionales de Norte América. Creación de programas de maestría y doctorado con especialidad en MEMS que permitan la movilidad de estudiantes y profesores dentro del programa MEMS-México. De esta manera se logrará un mejor y más racional aprovechamiento de la infraestructura experimental.

En Industria: Desarrollo de actividades de colaboración científica entre los científicos y estudiantes mexicanos con los científicos de Sandia Labs y otros laboratorios nacionales de Norte América. Incorporar a la industria mexicana y alentar su participación activa, apoyando el desarrollo de aplicaciones, y establecer lazos más fuertes con las instituciones de educación superior de México. Formar recursos humanos de la industria mexicana en las áreas de MEMS mediante su participación en este programa, incluyendo la formación de recursos humanos en los programas de posgrado y de educación continua en las instituciones participantes.

Impacto regional

esperado: Varias entidades federativas de México serán beneficiadas por este proyecto, al establecer un mecanismo de cooperación mediante el cual científicos y técnicos de cada región puedan lograr avances más completos en el desarrollo de tecnología y prototipos MEMS, sin tener que duplicar infraestructura de alto costo, y con un mecanismo para el uso de esta infraestructura con limitantes mínimos. La cooperación también se extiende a la formación de estudiantes (cursos académicos) y técnicos e ingenieros en industrias.

Productos entregables:

1. La instalación e instrumentación del *software* de diseño y análisis de MEMS en las seis instituciones participantes.
2. Se espera contar con aproximadamente 10 expertos en el diseño y modelado de MEMS en general.
3. Un mínimo de tres prototipos MEMS con fines exploratorios para determinar los diseños y protocolos óptimos a seguir.
4. Documentación completa de los protocolos a seguir en el diseño de MEMS.
5. La identificación de las instituciones interesadas en integrarse al programa MEMS-México.
6. Establecimiento de un concurso nacional de diseño de MEMS entre las universidades mexicanas, y mecanismos para la difusión de los resultados y uso de estos concursos.
7. Elaboración de los protocolos a seguir para el uso de la infraestructura adquirida durante la primera etapa.
8. Elaboración de un catálogo inicial detallado de la infraestructura disponible en México para el desarrollo de MEMS.
9. Al término de la segunda etapa del proyecto, se espera contar con aproximadamente 30 expertos en el diseño y modelado de MEMS en general.
10. Actualización y elaboración de los catálogos de expertos y de infraestructura en México en el área de MEMS.
11. Instructivos, procedimientos y protocolos para el uso de la infraestructura disponible adquirida y la que las instituciones ponen a disponibilidad para este proyecto, por medio de diferentes científicos y grupos de trabajo.
12. La identificación de industrias que puedan hacer uso, a corto y mediano plazos, de microsistemas y sensores MEMS, para la optimización de los productos o sistemas que ellos producen.
13. Al menos seis módulos y dispositivos (sensores o actuadores) MEMS con aplicaciones científicas, educativas o industriales, basados en los maquinados superficial y de volumen de silicio, algunos de éstos fabricados en las instituciones mexicanas.

14. Un número importante de proyectos centrados en MEMS.
15. La realización del primer concurso nacional de diseño de MEMS entre las universidades mexicanas, y la fabricación de los prototipos ganadores en Sandia Labs.
16. La planeación del primer encuentro nacional de diseño de MEMS en donde los estudiantes presenten a la comunidad y a las universidades participantes sus diseños, logros y futuras acciones.
17. Establecimiento de los mecanismos más adecuados para la difusión de los resultados entre las universidades mexicanas, incluyendo la distribución de los prototipos ganadores, para fines educativos y de referencia.
18. Al término de esta fase del proyecto, se espera un número moderado (~ 8) pero relevante de artículos técnicos y científicos en revistas nacionales e internacionales.
19. Se estima que del desarrollo del conocimiento, infraestructura e investigación a realizar en la primera fase de este proyecto (dos años), se puedan generar tres o cuatro patentes (solicitudes a evaluar) de dispositivos o procesos con aplicaciones industriales o científicas.
20. El desarrollo de algunos prototipos (módulos y dispositivos) MEMS.

Oferta de valor: Reducir el rezago que existe en México en lo que se refiere a MEMS. Se propone un mecanismo inicial para impulsar las actividades de enseñanza, investigación, producción y desarrollo en esta área, para, eventualmente, llegar a ser globalmente competitivos.

Asistencia técnica a los científicos mexicanos para crecer dentro del ámbito de MEMS, hacia el establecimiento de laboratorios e instalaciones para la fabricación de MEMS en México, así como explorar nuevas opciones en MEMS.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.

Contacto: Dr. Horacio Estrada Vázquez
Responsable técnico
Tel. +52 (442) 211 0556
hvestrada@prodigy.net

Dr. Horacio Estrada Vázquez

Responsable técnico del proyecto

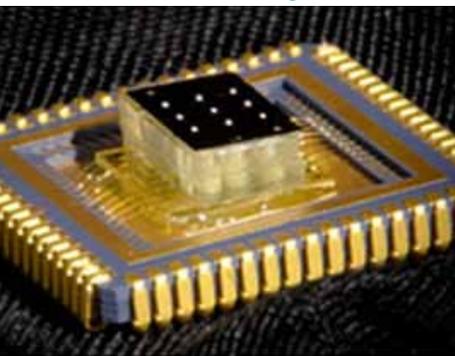
Grupo inicial de trabajo: H. Estrada Vázquez, J. Mireles Jr. García, L. Villa Vargas, R. Murphy Arteaga, A. Torres Jácome, V. Castaño Meneses y P. García Ramírez.

¿Cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) que llevó a plantear su proyecto?

Affymetrix's GeneChip, usado como herramienta para el diagnóstico de metabolización de drogas



Dispositivo implantable para dispensar medicamentos, siendo optimizado para el monitoreo de la glucosa (MicroCHIPS).



La característica distintiva que motivó la propuesta correspondiente al proyecto "Establecimiento de un Programa Nacional para el Diseño y Fabricación de Prototipos MEMS (Microelectromechanical Systems)" fue la flexibilidad del FORDECYT, pues aunque el propósito del proyecto debe ser identificado claramente, las cantidades no eran muy restringidas. Esto permitió delinear objetivos que iban más allá de un simple "ejercicio académico" para explorar o demostrar un tema específico, con alcances limitados.

Otra cualidad sumamente atractiva del Fondo es la de trabajar en un proyecto que permite la participación de varias instituciones y/o regiones que comparten un interés común de trabajo o de investigación.

En perspectiva, considero que esta estructura fomenta la interacción de instituciones en tanto existan beneficios ampliamente equitativos, que les permiten avanzar en elementos claves para los cuerpos académicos, así como para los estudiantes.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

Considero que la aportación del Programa Nacional MEMS para el avance, colaboración e integración regional es múltiple. Se procuró

de manera sistemática que todas las regiones fueran beneficiadas en forma casi equitativa, tanto en aspectos académicos y de investigación como en el equipamiento de las instituciones, el entrenamiento de sus profesores y estudiantes, así como en su participación en actividades de importancia.

Así fue como se llevó a cabo la coordinación del proyecto. No se le dio preferencia o exclusividad a alguna de las instituciones involucradas, pero sí se vigiló que el equipo o el *software* adquirido para cada una de ellas, fuera necesario y se justificara. El principio de trabajo que se acordó fue compartir la infraestructura disponible o por adquirir, paradigma poco ejercitado en México. Esto permitió lograr un nivel distinto de colaboración e interacción de los investigadores líderes en cada institución. Me parece que esta visión debe aplicarse, o procurar que se duplique, en todos proyectos de investigación y/o de desarrollo a los que se otorguen fondos.

El Programa Nacional MEMS fue propuesto e iniciado por seis instituciones, el Centro Nacional de Metrología, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, la Universidad Nacional Autónoma de México, en Juriquilla, y la Universidad Veracruzana (CENAM, UACJ, IPN, INAOE, UNAM-Juriquilla, y UV), integrando cinco regiones del país en un programa en el que se aborda un tema de gran relevancia para México.

Como resultado de la difusión del objetivo y del trabajo, en el segundo año otras cinco instituciones se interesaron en formar parte del Programa Nacional MEMS: el Centro de Investigación y Estudios Avanzados-Unidad Guadalajara, la Universidad de Guadalajara, la Universidad de Guanajuato, campus Salamanca, el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, y el Instituto Tecnológico de Cajeme, Ciudad Obregón, (CINVESTAV-GDL, UDG, UG-Salamanca, CIDESI e ITESCA), a la fecha participan en él 11 instituciones. Tres más están siendo consideradas para integrarse al Programa en el mes de agosto, la Universidad Popular Autónoma de del Estado de Puebla (UPAEP), la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), y la Universidad de Sonora (UNISON).

Por tal razón, pienso que este Programa Nacional puede ser la base para iniciar actividades que nos permitan ser autosuficientes, sin tener que adquirir todos estos microsistemas en el extranjero. En efecto, una de las aportaciones del programa es iniciar el desarrollo coordinado de microsistemas entre las instituciones, para que en una posible "segunda fase", que se propondrá por dos años más, podamos recomendar, como grupo nacional de investigadores en el área de MEMS, la factibilidad y/o necesidad de una posible fábrica mexicana de microsistemas (*MEMS Foundry*), en la que los sectores público, académico y privado (industrial) trabajen como socios de un

proyecto de gran trascendencia, y con ello lograr un nivel de autosuficiencia en microsistemas, que permita resolver las necesidades tecnológicas de México, tanto a nivel científico como industrial.

Otras aportaciones del proyecto, de gran trascendencia en la integración y el desarrollo regional incluyen:

1. Los acuerdos de colaboración que se lograron establecer con Sandia National Laboratories (SNL), uno de los mejores laboratorios del mundo en microsistemas (MEMS), por medio de los cuales las universidades mexicanas podrán adquirir el diseño de microsistemas basados en el maquinado de superficie (SUMMIT-V); estos diseños están siendo fabricados en sus propios laboratorios. Los primeros módulos con diseños de varias instituciones que participan en el Programa ya fueron fabricados, para tener la posibilidad de intercambiar ideas y experiencias. Algunas de estas estructuras fueron diseñadas para fomentar la colaboración presente y futura entre las instituciones que forman parte del Programa.
2. Para optimizar los fondos económicos se adoptó el uso de SUMMIT-V como herramienta básica de diseño para todas las universidades participantes en el Programa. De manera similar se adquirieron licencias de COMSOL Y ANSYS (preferencia definida por cada institución) como herramientas de análisis matemático. Los paquetes de *software* con licencia permanente pueden ser operados en 30 computadoras por institución con propósitos educativos, y fueron adquiridos a costo reducido, negociado por los líderes del proyecto.

Es importante hacer énfasis en que trabajar con una plataforma de *software* común

facilita y maximiza la colaboración entre los miembros de estas instituciones, ya que permite fomentar en forma considerable la re-orientación y la definición de proyectos conjuntos.

Los acuerdos establecidos con SNL abren la posibilidad de que investigadores y estudiantes mexicanos lleven a cabo estancias cortas en sus instalaciones, siempre y cuando se identifiquen proyectos relevantes entre las instituciones.

3. La participación de cinco universidades mexicanas en un concurso de diseño de MEMS, en la *SNL University Alliance Competition*, que se llevó a cabo en Albuquerque, Nuevo México, el pasado mes de mayo. Por vez primera las universidades mexicanas, como la UACJ, CINVESTAV-GDL, UdeG, UG-Salamanca y UV participaron en este evento de gran valor técnico y académico, reflejando la integración de varias regiones del país en el aprendizaje y el desarrollo de microsistemas. Este tipo de oportunidades permite abrir nuevas rutas de interacción no únicamente con universidades mexicanas, sino también con científicos del SNL y con universidades estadounidenses, por lo que debe cultivarse esta colaboración tan positiva para los estudiantes y profesores de nuestro país. El CENAM participó en la evaluación de los diseños presentados en el concurso, tanto los de EE.UU. como los de México. Cabe mencionar que el certamen contempla dos categorías: diseños novedosos y diseños de valor educativo.

Aunque las instituciones mexicanas no resultaron ganadoras, su participación fue muy positiva y de gran importancia. Es difícil pasar por alto que varias de las universidades estadounidenses llevan 10 años o más

tomando parte en esta experiencia. Sin embargo, es relevante mencionar que como resultado de esta participación, los diseños mexicanos serán fabricados por SNL, y podrán distribuirse entre las universidades mexicanas como medio de aprendizaje.

Pero además, debe hacerse hincapié en que las universidades mexicanas podrán seguir participando en el concurso, gracias a los acuerdos de colaboración suscritos entre el Programa Nacional MEMS y el SNL.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Con el propósito de dar una respuesta precisa a esta pregunta, se requiere que las necesidades regionales sean planteadas o identificadas. El Programa Nacional MEMS trata de unificar esfuerzos de y entre los participantes de las diferentes regiones a fin de preparar la masa crítica de expertos que se considere necesaria para resolver las necesidades del país.

El Programa promueve, ante todo, la formación de recursos humanos en las diversas regiones para adquirir el conocimiento necesario en diseño, análisis, fabricación, así como en algunas aplicaciones que se requieren para ser competitivos en el área de microsistemas. Asimismo, toma en consideración el fortalecimiento de las instituciones mediante la adquisición de infraestructura básica para el procesamiento y prueba de microsistemas, misma que permitirá que aspectos educativos definidos por las instituciones resulten fortalecidos. Aunque la infraestructura que se adquirió con los fondos obtenidos hizo posible apoyar a las instituciones con el equipo identificado como necesario, ya fuese para el inicio del

trabajo en MEMS o para continuar con el desarrollo de microsistemas, dichos fondos no permiten contar con el equipamiento completo para ser competitivos en microsistemas. El rezago de México en este aspecto es mucho y no nos permite considerarnos competitivos a nivel mundial. Sin embargo, este Programa promueve y ejerce acciones conducentes al logro del conocimiento, la experiencia y, eventualmente, la competitividad tecnológica que debemos tener a nivel nacional.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

El proyecto contribuye a la formación de los futuros expertos en el área de microsistemas y sus aplicaciones, y esto podrá mantenerse si cada uno de los beneficiarios del proyecto (universidades y centros de investigación) continúa promoviendo estas actividades en forma casi-continua, ya sea por medio de cursos académicos, congresos, talleres y trabajos de investigación llevados a cabo por profesores y estudiantes, de manera individual o en colaboración con otros investigadores del Programa MEMS.

Los beneficios pueden extenderse a las instituciones del Programa o a la industria interesada en microsistemas, mediante acuerdos de colaboración para este proyecto u otros relacionados con él. Esto es, si las sinergias que hasta la fecha se han creado se mantienen por medio de proyectos colaborativos, claramente posibles a partir de los logros alcanzados, o de estancias temporales llevadas a cabo por estudiantes y profesores para el desarrollo de un proyecto específico que sea de mutuo interés para las instituciones.

Ya contamos con ejemplos en el CENAM y la UACJ. En el primero, estudiantes de doctorado del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

(CIDESI) y alumnos de universidades de Sonora realizan una estancia de verano para aprender aspectos básicos de la fabricación de microsensores MEMS. En la UACJ se han llevado a cabo estancias cortas y cursos de entrenamiento en el diseño MEMS para estudiantes de otras universidades e ingenieros del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

Estos beneficios a “usuarios finales” también podrán ser transferidos y/o adoptados mediante las publicaciones generadas por este proyecto; se tienen tres patentes en proceso (una en revisión y dos más en preparación), y también un dispositivo MEMS en desarrollo para su utilización como patrón de referencia metrológica.

De igual forma el CENAM, el INAOE y la UV trabajan conjuntamente en la preparación de una Monografía introductoria al diseño y análisis de microsistemas (*A Guide to Hands-on MEMS Design, Prototyping and Modeling Using SUMMIT-V and FEA*), con intención de ponerla a disposición de las universidades como parte de los resultados; se trata de un producto entregable no planeado del Programa para su empleo como referencia académica. Se espera que dicha monografía esté terminada en septiembre-octubre de 2012.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Antes de indicar como se logrará una mayor sinergia, trataré de resumir lo que se alcanzó en lo que en pocos meses será el fin de la primera fase.

La sinergia que se ha desarrollado entre las instituciones participantes evolucionó muy positivamente. Como responsable técnico del proyecto, traté de que ésta y el espíritu de colaboración se convirtieran en “norma de trabajo”, sobre todo en cuanto al uso de equipo y de *software* que

se proporcionó a cada institución, en aspectos de interés común. Un punto clave para quienes trabajamos en MEMS (o microsistemas) es que si queremos ir “solos” en esta tecnología tan importante para el país, los resultados serán muy limitados, mientras que si establecemos una colaboración abierta podemos lograr mucho más. Esto se debe a la naturaleza misma de dicha tecnología, en la que si queremos lograr algo relevante, es prioritario adquirir conocimiento y experiencia no sólo en el diseño y la fabricación de microsistemas, sino en muchas posibles aplicaciones de éstos en diversas áreas de investigación y temas de conocimiento que un solo individuo o grupo de trabajo reducido no podrá dominar.

Por otra parte, para lograr trascender en el campo de MEMS, debemos considerar que la meta no es únicamente el desarrollo de un prototipo demostrativo, sino que tenemos que pensar en la posible producción masiva, contemplando la posibilidad de que puedan desarrollarse hasta alcanzar un nivel comercial. Y esta producción completa es la que tenemos que considerar para México en un futuro cercano. El desarrollo de esta tecnología es de primordial importancia para cualquier país y desafortunadamente México no tiene el avance necesario para atender sus necesidades futuras. Por ejemplo, consideremos los biosensores y sistemas para el diagnóstico de enfermedades que millones de mexicanos padecen. Toda esta infraestructura tecnológica debe ser promovida y dominada en las instituciones educativas y de investigación de México.

Como muestra de la trascendencia que esta tecnología tiene, consideremos la gran variedad de aplicaciones de los microsistemas (MEMS) que repercuten en las industrias biomédica, automotriz, aeroespacial, electrónica, de telefonía celular, del entretenimiento, manufacturera y en el área de metrología. Muchas de estas aplicaciones pueden ser de gran utilidad para las necesida-

des presentes y futuras de México; por lo tanto debemos contemplar su desarrollo por medio de microsistemas.

Todo lo anterior demuestra la gran atmósfera de cooperación existente, así como la apertura y la voluntad de apoyar a otras instituciones por parte del IPN, la UACJ, el INAOE, y obviamente, del CENAM, no sólo en el uso de sus instalaciones, sino en compartir el conocimiento que se tiene en esta tecnología.

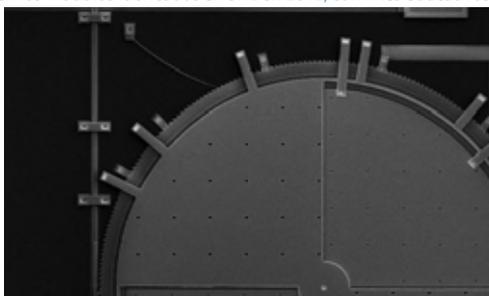
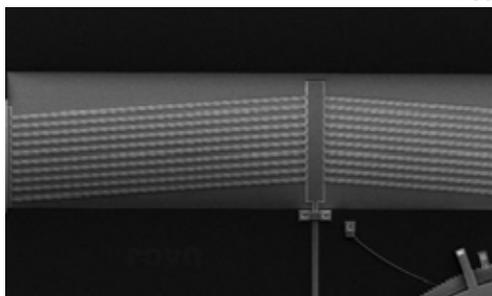
Ahora, para responder concretamente a la pregunta planteada, pienso que, en principio, la sinergia o el nivel de cooperación será mucho mayor cuando se logre establecer una confianza absoluta entre participantes del proyecto, trátense de líderes y/o responsables en cada institución. Esta confianza implica, por una parte, la voluntad de compartir conocimiento, respetando las limitaciones y las fortalezas, incluyendo los posibles derechos intelectuales, y, por la otra, permitir el acceso de los involucrados (no necesariamente el uso directo) a la infraestructura disponible. Este último punto es fundamental pero resulta difícil de coordinar, ya que la operación de la infraestructura (equipo) puede requerir el empleo de materiales (gases, materiales, etc.), y alguien tiene que reemplazarlos o cubrir su costo. Tal vez estos aspectos no han sido contemplados adecuadamente por una o más de las instituciones. De ahí

que debemos identificar algún mecanismo por medio del cual quede asegurada la adquisición de consumibles y/o el mantenimiento del equipo, servicios que en el pasado se han cubierto a través del CONACYT. No es conveniente contar con un equipo de alto costo que por cuestiones de uso o de antigüedad deje de trabajar y debido a ello no se tenga la posibilidad de operarlo durante meses o años.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Como ya señalé, la experiencia fue positiva en la mayoría de los puntos claves que se persiguen en el Programa. Sin embargo, debe aceptarse que cuando los miembros de alguna de las instituciones no tienen la experiencia similar o necesaria en el campo de trabajo, la colaboración será, por razones obvias, limitada. De forma alterna, esta colaboración se ve muy disminuida cuando la prioridad o relevancia que una institución otorga al proyecto no está a la par con la que otras le asignan. Se intentó nivelar estas diferencias realizando esfuerzos extraordinarios para poder contar con un Programa uniforme, en el que todos tuvieran la oportunidad de progresar y no se vieran afectados por retrasos de origen interno o por cuestiones no contempladas.

Estructura diseñada (UACJ) para demostrar principios termoelectrónicos y capacitivos (capacitor variable), incluida en los módulos fabricados en SNL en 2012, con fines educativos.





Creación y fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas en procesos de soldadura y pruebas no destructivas empleadas en aplicaciones de ambiente marino que promuevan el desarrollo económico y social de la Región del Golfo de México

Clave del proyecto: 116084
Convocatoria: 2009-01

Institución/Empresa: Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (COMIMSA)

Inicio: 29 de octubre de 2009
Duración: 24 meses

Monto FORDECyT: \$ 17,200,000.00
Concurrente: En especie: \$ 800,000.00

Área de desarrollo regional: Infraestructura, capacidades científicas y tecnológicas

Demanda regional atendida: N/a

Estados y/o municipios beneficiados: Tabasco, Tab., Ciudad Madero, Tamps., Campeche, Camp., Coatzacoalcos, Poza Rica De Hidalgo y Veracruz, Ver.

Otras instituciones participantes: Instituto Tecnológico de Boca del Río, Instituto Tecnológico de Villahermosa, Instituto Tecnológico de Campeche, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Instituto Tecnológico de Salina Cruz, Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, Instituto Tecnológico del Istmo.

Usuarios beneficiados:	Las instituciones participantes y empresas que en sus actividades requieran de personal entrenado en soldadura y pruebas no destructivas sometidas a ambientes marinos: Petróleos Mexicanos y filiales, Comisión Federal de Electricidad, astilleros, puertos, embarcaciones pesqueras, fabricantes de plataformas petroleras, ingenios, empresas de inspección, supervisión y construcción, entre otras.
Objetivo general:	Fortalecer las capacidades físicas y humanas con las que cuentan los institutos tecnológicos de la región del Golfo de México y COMIMSA, a fin de que ofrezcan servicios tecnológicos y formen personal altamente capacitado y certificado ante instancias como la American Welding Association (AWS) y la American Society for Nondestructive Testing (ASNT), relacionadas con temas de pruebas no destructivas (PND) y soldadura, para satisfacer la demanda existente en la región. La formación de un centro regional que sea soporte para realizar proyectos tecnológicos y de investigación en los temas de soldadura y pruebas no destructivas, al servicio de los institutos tecnológicos participantes y COMIMSA.
Impacto regional esperado:	Se repercutirá en las regiones del Golfo de México e Istmo de Tehuantepec con el fortalecimiento, tanto del personal como de la infraestructura, de los temas de soldadura y pruebas no destructivas en las instituciones educativas de la región. Ello permitirá formar personal con las capacidades requeridas para enfrentar problemáticas relacionadas con la aplicación de soldadura y de pruebas no destructivas.
Productos entregables:	<p>Infraestructura física y humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de la problemática y oportunidades específicas en cada área de cobertura por cada instituto tecnológico en los temas de soldadura y pruebas no destructivas. • Estudio de prospección tecnológica.

Productos entregables:

- Unidades pilotos de procesos de soldadura y equipo de pruebas no destructivas empleados para fortalecer la oferta de servicios educativos y satisfacer la demanda regional.
- Formación de personal, dos instructores certificados en soldadura y dos en pruebas no destructivas, bajo estándares internacionales (AWS y ANST respectivamente).
- Formación de recursos humanos, desarrollo de proyectos tecnológicos e integración de la red.
- Creación de un centro de soporte regional, para capacitación y certificación de personal, que incluye laboratorios.
- Desarrollo de proyectos de investigación y de recurso humano a partir de necesidades y áreas de oportunidad detectadas en la industria de la región.
- Desarrollo de proyectos tecnológicos, al menos cuatro.
- Inclusión de los temas de soldadura y pruebas no destructivas en los currículos de estudio de las carreras que sean afines en las instituciones de educación participantes.
- Artículos de difusión (al menos uno por cada estudiante que elabora su tesis, es decir, 36).
- Artículos para congresos nacionales e internacionales (al menos 10).
- Artículos para revistas indexadas en el Science Citation Index (al menos cinco).
- Desarrollo de proyectos tecnológicos (mínimo cinco).
- Desarrollo de prototipos y dispositivos, se contemplan al menos cuatro.
- Protección industrial de las innovaciones desarrolladas, se estiman al menos cuatro.
- Desarrollo e impartición de cursos en soldadura y ensayos no destructivos afines al tema dirigidos a empresas involucradas.
- Desarrollo del currículo de soldadura y ensayos no destructivos.
- Manual teórico-práctico referente al tema, protegido con derechos de autor e ISBN.
- Memorias derivadas de los proyectos de investigación y reunión, pretendiendo dos, protegidas con derechos de autor e ISBN.
- Integración de la red técnico-científica de soldadura y ensayos no destructivos aplicada en ambiente marino. Aquí se incluye la reunión donde se presentarán los resultados, invitando a autoridades y usuarios interesados.

Oferta de valor: Se impactará a la región perteneciente al Golfo de México e Istmo de Tehuantepec, con el fortalecimiento tanto de personal como de infraestructura para los temas de soldadura y pruebas no destructivas, en las instituciones educativas de la región, lo que permitirá formar personal con las capacidades requeridas para enfrentar problemáticas relacionadas con la aplicación de soldadura y PND.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada

Contacto: Dr. Jorge Leobardo Acevedo Dávila
Responsable técnico
Tel. +52 (844) 411 3200, ext. 1145
jacevedo@comimsa.com



Pruebas no destructivas de soldadura empleada en aplicaciones de ambiente marino

Dr. Jorge Leobardo Acevedo Dávila

Responsable técnico del proyecto

¿Para usted cual sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

El área de oportunidad detectada en procesos de soldadura aplicados en ambientes marinos, en el sector energético de exploración y producción, específicamente en lo que se refiere a construcción, mantenimiento y reparaciones de estructuras costa afuera (*Off Shore*) en la región del Golfo de México. Lo anterior derivado del déficit de personal especializado y certificado, así como de la falta de instalaciones apropiadas para la preparación de soldadores.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

El desarrollo de infraestructura humana y física en técnicas de soldadura aplicadas bajo el agua y en técnicas de ensayos no destructivos, en instituciones de educación superior (IES) distribuidas estratégicamente a lo largo de los estados colindantes con el Golfo de México. Lo anterior permitirá, tanto a las IES como a las empresas relacionadas con el tema, incursionar en el mercado desarrollado en los Estados Unidos y en Europa.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Como se mencionó en el punto anterior, el desarrollo de capacidades en procesos de soldadura aplicados en ambientes marinos permite desarrollar la mano de obra mexicana de acuerdo con las normas internacionales, como la emitida por la AWS, porque gene-



ralmente este requerimiento se viene cubriendo con personal extranjero. Por otro lado, contar con infraestructura humana y física para la formación de recursos humanos especializados, permitirá que a mediano plazo se cuente con una plantilla preparada capaz de proporcionar los servicios demandados por el sector. Finalmente, cabe mencionar que los resultados del proyecto permitirán a la región contar con una disciplina no cubierta ni por las IES ni por empresa alguna.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales? ¿Qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Los beneficios para el usuario final, es decir, para las empresas solicitantes, serán tangibles en el corto plazo, pues se podrá contar con el personal preparado y certificado requerido para la prestación de servicios a costos más competitivos.

Los mecanismos de transferencia empleados en el desarrollo del proyecto van, desde los manuales técnicos registrados y protegidos por la ley del Derecho de Autor, publicaciones científicas, artículos presentados en congresos nacionales e internacionales, así como capacitación continua e integración de una red en estos tópicos, hasta la propiedad industrial de invenciones comprometidas, además de la formación de recursos humanos, desde la licenciatura hasta el posgrado, maestría y doctorado en la especialidad.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Con la implicación de los diferentes actores interesados; es decir, las empresas que ofrecen

Desarrollo de infraestructura humana y física en técnicas de soldadura aplicadas bajo el agua y en técnicas de ensayos no destructivos





los servicios de construcción, mantenimiento y reparación de estructuras; aquellas que específicamente trabajan en servicios de aplicación de procesos de soldadura bajo agua; instituciones públicas o privadas de capacitación y/o certificación. Cabe mencionar que, derivado del proyecto, se logró una primera aproximación con todos los participantes en cuestión. Sin embargo, para que esto se consolide es recomendable un mayor acercamiento entre ellos.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

La colaboración resultó compleja, pues se enfrentaron algunos problemas administrativos. Por otra parte, en la cuestión técnica, a pesar de que se detectó poca pericia, se contó con una disponibilidad que permitió la colaboración y el cumplimiento de compromisos. Cabe mencionar, sin embargo, que la dirección de los institutos (DGEST) siempre ha estado en la mejor disposición para llevar a buen término el desarrollo del proyecto.





Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE)

Clave del proyecto:	116157
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC
Inicio:	17 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 33,165,727.00
Concurrente:	En especie: \$1,300,000.00
Área de desarrollo regional:	Infraestructura, capacidades científicas y tecnológicas
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán
Otras instituciones participantes:	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Facultad de Ingeniería-Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Tecnológico de Yucatán, Universidad Autónoma de Quintana Roo, Universidad Autónoma de Campeche, Instituto Tecnológico de Campeche, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Usuarios beneficiados:	Grupo Impulsor Eléctrico (Península de Yucatán) y Solar Systems and Equipment en Italia, así como la Cámara Nacional de la Industria de la Masa y la Tortilla. Además, dado el aumento del interés en energías alternas en años recientes, tanto a nivel político nacional como regional, la población de Tabasco y la de la Península de Yucatán.

Usuarios beneficiados:	Asimismo, se verán beneficiados los colaboradores internacionales de la Universidad de Parma (Italia) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Centro de Tecnología e Investigación en Polímeros (España).
Objetivo general:	La creación de un laboratorio regional de energías renovables (solar, eólica, hidrógeno) para impulsar el desarrollo de tecnologías, la investigación científica, la vinculación con el sector privado y la formación de recursos humanos.
Impacto regional esperado:	Impulsar la instrumentación de energías renovables en la región, homogeneizar los niveles científicos y tecnológicos en la región sureste del país, específicamente en los estados de Yucatán, Quintana Roo, Tabasco y Campeche, fortalecer las capacidades tecnológicas y científicas mediante formación de recursos humanos, movilización e infraestructura compartida.
Productos entregables:	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta elaborada del establecimiento de un posgrado constitucional en energía renovable. • Oficina de negocios, portal <i>web</i> y el Laboratorio y sus servicios. • Dos simposios o encuentros académicos de los participantes de la red. • Un estudio de factibilidad. • Un curso de capacitación ofrecido, como mínimo, y una reunión empresarial con el sector privado de la región. • Celda solar de CdS/CdTe homologada con eficiencia mayor al 12%. • Laboratorio para la fabricación y caracterización de celdas solares producidas con base en tecnologías de películas delgadas. • Minipanel para construir, a nivel de laboratorio, sistemas híbridos solar-hidrógeno. • Informe sobre el estudio de transferencia de tecnología y escalamiento de celdas solares de películas delgadas de CdTe. • Publicación de artículos en revistas internacionales con arbitraje estricto.

Productos entregables:

- Realizar actividades de difusión entre la sociedad de los resultados del proyecto y de las ventajas de las energías renovables.
- Una Red de monitoreo del recurso eólico a nivel peninsular.
- Desarrollo de un Mapa de recurso eólico para la península de Yucatán.
- Un Laboratorio básico de pruebas de generadores eólicos.
- Información del recurso eólico y solar puesta en el portal.
- Sistemas para la generación de hidrógeno y el almacenamiento de energía.
- Publicaciones en congresos nacionales e internacionales y formación de recursos humanos.
- Dos materiales nanoestructurados como catalizadores de electrólisis (cátodo y ánodo).
- Un prototipo demostrativo de electrolizador PEM, un prototipo demostrativo de súper condensador, un material súper capacitor.
- Un prototipo demostrativo de celda de electrólisis biocatalizada.
- Celdas de combustible.
- Dos nuevos materiales para celdas de combustible tipo PEM.
- Un sistema de monitoreo y control de celda de combustible.
- Una pila de combustible demostrativa de al menos 30 W.
- Un sistema híbrido demostrativo (solar o eólico-hidrógeno-celda de combustible).
- Un estudio sobre comportamiento de las celdas de combustible en ambientes tropicales.
- Laboratorio para diseño y construcción de sistemas de gestión de energía con conexión a la red eléctrica.
- Laboratorio para caracterización de sistemas fotovoltaicos y laboratorio para caracterización de sistemas eólicos.
- Diseño de un simulador de sistemas integrados conectados a la red.
- Prototipo funcional de sistema de gestión de energía con conexión a red.
- Reporte técnico de la caracterización del desempeño de sistemas híbridos de generación de energía.
- Planta generadora de energía eléctrica solar fotovoltaica/eólica integrada a un edificio autónomo.

Oferta de valor:

Aprovechar y fortalecer las carreras y posgrados existentes en la región: licenciatura en Sistemas de Energía (U Q Roo), Ingeniería en Electromecánica-especialidad. Ahorro de energía (IT Cancún) y la maestría en ciencias en Energía Renovable (CICY, registrado en el PNPC), así como posgrados relacionados en el CINVESTAV-Mérida y en la Facultad de Ingeniería de la UADY.

- Oferta de valor:**
- a. Específicamente se trabajará en la creación de un posgrado (doctorado) constitucional en energía renovable, basado en la maestría del CICY, con la intención de registrarlo en el PNPC.
 - b. Vinculación con el sector público y privado de la región.
 - c. Impulsar la instrumentación de energías renovables en la región y el fortalecimiento y la creación de empresas especializadas.
 - d. Ahorrar energía eléctrica y sistemas de emergencia para abatir costos de operación.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo

Contacto: Dra. Mascha Afra Smit
Responsable técnico
Tel. +52 (285) 596 0106, ext. 330
mascha@cicy.mx

Pruebas de laboratorio en energías renovables para impulsar el desarrollo de tecnologías, la investigación científica, la vinculación con el sector privado y la formación de recursos humanos



Dra. Mascha Afra Smit

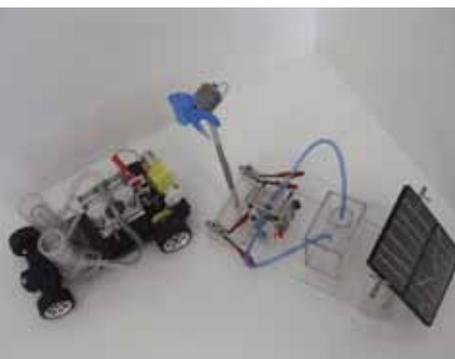
Responsable técnico del proyecto



¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que le llevó a plantear su proyecto?

La oportunidad de trabajar en conjunto, cuando antes se laboraba de forma aislada. Esto permite unir esfuerzos y lograr un mayor efecto.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?



El proyecto "Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE)" ha logrado poner el tema de la energía renovable en la agenda política de los estados involucrados, y ha permitido crear infraestructura para poder realizar investigación científica y desarrollo de tecnología de mayor calidad y pertinencia. Además, nos ha posibilitado acercarnos a los empresarios de la región que trabajan en el tema, y establecer un diálogo para identificar y atender intereses y objetivos comunes, así como trabajar en la formación de recursos humanos en los diferentes niveles, logrando de esta forma una mayor atención y efecto en el desarrollo regional sustentable.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados "territorios innovadores"?



Me parece que esto queda claro en mi respuesta anterior. Sin embargo, es importante destacar que se estableció un Consejo Empresarial para el proyecto, con empresarios regionales que trabajan en el tema de la energía renovable, lo cual ha dado mayor pertinencia

al proyecto, además de que ha permitido establecer comunicación entre el sector académico y los empresarios, pero también entre ellos mismos. Como resultado de lo anterior han surgido ideas para el desarrollo de proyectos conjuntos, así como la creación de un boletín informativo electrónico, el *Boletín LENERSE*, y se está considerando llevar a cabo, en un futuro próximo, actividades conjuntas para acercarnos a los gobiernos estatales de la región.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

En este proyecto, los principales usuarios son la sociedad en su conjunto y algunas empresas especializadas. Además de lo antes mencionado, se estableció una Oficina de Negocios virtual, portal en internet, además del *Boletín LENERSE*. Uno de los investigadores participantes está considerando solicitar una patente del trabajo desarrollado como parte del proyecto.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

La única forma de lograr una mayor sinergia es seguir involucrando al sector académico, a los empresarios y a los gobiernos estatales de la región; sin embargo, no hay mecanismos establecidos para alcanzar este objetivo. Por lo tanto, de no haber una iniciativa formal en este sentido, lo más probable es que los esfuerzos y avances realizados se estanquen. Por ello considero muy importante que se ofrezca la opción de continuar con los proyectos del FORDECyT, basándose en los progresos logrados en los primeros proyectos.

¿Cuál fue la experiencia de la colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Fue una experiencia altamente productiva y enriquecedora, de gran aprendizaje para muchos de los participantes, en el sentido de que pudimos darnos cuenta de que al colaborar se pueden lograr los objetivos individuales en mayor cantidad y con más calidad, al mismo tiempo que se avanza en un objetivo común.





Innovación socioambiental para el desarrollo en áreas de alta pobreza y biodiversidad de la Frontera Sur de México

Clave del proyecto: 116306
Convocatoria: 2009-01

Institución/Empresa: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

Inicio: 5 de noviembre de 2009
Duración: 24 meses

Monto FORDECyT: \$ 20,805,300.00
Concurrente: En especie: \$ 1,900,000.00

Área de desarrollo regional: Desarrollo social: urbano y rural

Demanda regional atendida: N/a

Estados y/o municipios beneficiados: Felipe Carrillo Puerto, QR., Hecelchakán y Hopelchén, Camp.; Cacahoatán, Chamula, Oxchuc, Salto De Agua, Tapachula, Tecpatán y Tenejapa, Chis.

Otras instituciones participantes: Universidad de Quintana Roo; Universidad Autónoma de Chiapas-Unidad Villa Flores; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Región Frontera Sur.

Usuarios beneficiados: a. Nacional: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp): Región Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur, y península de Yucatán.

- Usuarios beneficiados:**
- b. En particular: las Reservas de la Biosfera Los Petenes (Campeche), Volcán Tacaná, Montes Azules, La Sepultura (Chiapas) y Sian Kaán (Quintana Roo). Corredor Biológico Mesoamericano. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Secretaría de Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
 - c. Estatal: Secretaría de Desarrollo para la Frontera Sur (Chiapas). Consejo Estatal Forestal (Quintana Roo). Instituto Estatal Forestal (Quintana Roo). Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (Quintana Roo).
 - d. Local: empresas rurales: Sociedad de Producción Rural, Productores de Leche Orgánica La Pomarroza (Chiapas). Sociedad Productora Rural de Leche y Queso. Sociedad Cooperativa Pakál Tsix A´SC de RL de CV (Chiapas). Sociedad Cooperativa Flor de Bella Vista (Chiapas). Grupo Las Cascadas (Chiapas). Integradora Apícola del Sureste (IAPI). Organización Procacen.
 - e. Organizaciones no Gubernamentales: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-Proyecto Cahoacán (Chiapas). Grupo de Asesores de Producción Orgánica y Sustentable, S.C. (Chiapas). Etnobiología para la Conservación, A.C. (Chiapas). Capacitación, Asesoría, Medio Ambiente y Defensa al Derecho de Salud, A.C. (Chiapas). Biología, Conservación y Restauración, A.C. (Chiapas). Asociación Ganadera Local Tecpatán (Chiapas).
 - f. Organizaciones Gubernamentales: Ayuntamiento Municipal de Oxchuc (Chiapas). Ayuntamiento Municipal de Carrillo Puerto (Quintana Roo). Ejido X-Hazil (Quintana Roo). Internacional: Universidad de Sevilla.
- Objetivo general:** Desarrollar innovaciones socioambientales para el fortalecimiento de las capacidades locales que repercutan en el manejo sustentable de la tierra y el bienestar de la población en la frontera sur de México (FSM).

**Impacto regional
esperado:**

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo en 32 municipios de tres estados de la frontera sur de México. En Chiapas, en 26 municipios, siete de ellos son prioritarios para el gobierno del estado por su menor índice de desarrollo humano (Marqués de Comillas, Salto de Agua, Oxchuc, Amatenango, Chamula, Huixtán, Tenejapa); cuatro, en Campeche, y dos municipios en Quintana Roo. Comprende dos regiones de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, conocidas como Región Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur y Península de Yucatán, en particular las Reservas de la Biosfera y su área de influencia de Montes Azules, Volcán Tacaná, La Sepultura, El Ocote, Los Petenes y Sian Kaán. Además, se tendrá repercusión en una cuenca hidrológica compartida con Guatemala.

Productos entregables:

- Red interdisciplinaria e interinstitucional conformada por académicos, gobierno, empresas y usuarios quienes promueven un modelo regional para la innovación.
- Una comunidad de aprendizaje para la innovación en la frontera sur de México (plataforma de colaboración electrónica).
- Criterios y lineamientos para promover y evaluar la innovación en la FSM.
- Investigación aplicada: tres bases de datos, 15 técnicas y/o metodologías publicadas como manuales para la aplicación de innovaciones tecnológicas, siete propuestas para cambios de tecnologías, 28 publicaciones científicas de carácter nacional e internacional, cuatro protocolos de investigación y tres artículos de divulgación.
- Aplicación: una estrategia de generación de capacidades agroecológicas para la innovación, la cual instrumentará por lo menos: 14 cursos, 37 talleres, 40 promotores, 424 personas capacitadas y 12 intercambios de experiencias.
- Innovaciones establecidas: 35 parcelas demostrativas, 108 módulos en producción comercial (silvo pastoril), 50 ha de manejo y restauración forestal, cinco proyectos financiados, cuatro proyectos ejecutados, tres documentos línea base/planes de manejo, 12 grupos de acción constituidos y/o grupos comercializando, un modelo de integración regional de fincas agroecoturísticas establecido y en funcionamiento. Una estrategia de difusión y divulgación de las innovaciones: incluye la publicación de siete manuales técnicos, 46 memorias de procesos de generación de capacidades, cinco folletos, ocho clips de radio y cuatro videos.
- Cadenas de valor: dos estudios de mercado, un proceso de certificación en marcha, y siete prototipos de productos para comercialización y/o certificación, cinco fincas agroecoturísticas integradas al mercado.

Productos entregables:

- Políticas públicas: un consejo estatal que incluye en su plan de trabajo productos de la red de innovación, dos consejos con sistema-producto asesorados por la red de innovación, cuatro consejos de áreas naturales protegidas en la red de innovación, dos planes municipales en desarrollo, un consejo municipal asesorado.
- Formación: recursos humanos de alto nivel que se involucren en el proceso de innovación y generen capacidades para la competitividad, produciendo al menos 13 doctorados, 18 maestrías, 14 licenciaturas, tres servicios sociales y nueve protocolos de licenciatura.

Oferta de valor:

Innovar algunas de las formas de uso y manejo que siguen generando pobres resultados en mejorar las condiciones de vida locales, fortaleciendo los sistemas productivos locales para conformar redes y/o alianzas entre organizaciones en las cadenas de comercialización identificadas, apoyándose sobre dinámicas territoriales e institucionales específicas con fuertes interacciones territorios, innovación y calidad de productos, así como promover lazos de confianza y vinculación.

Estatus del proyecto:

Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.

Contacto:

Dr. Eduardo Bello Baltazar
Responsable técnico
Tel. +52 (967) 674 9000, ext. 1403/1428
ebello@ecosur.mx

Ceremonia inaugural del Segundo Simposio de Innovación Socioambiental, SCLC, noviembre 2011. Carla Quiroga



Dr. Eduardo Bello Baltazar

Responsable técnico del proyecto

Intercambio de experiencias entre productores y productoras de Los Altos de Chiapas y Cacaohatán, Ejido Faja de Oro, Cacaohatán, junio 2010. Carla Quiroga



¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

En 2009 el FORDECyT financió proyectos de investigación aplicada que promovieran la innovación. Al no ubicarse exclusivamente en “demandas específicas” permitió diseñar propuestas creativas y autónomas dirigidas a intereses localizados, con un amplio sentido de competitividad entre los proponentes. Nuestra propuesta se basó en unir con el hilo de la innovación aquellos procesos de investigación aplicada existentes que requiriesen detonar procesos de innovación.

En esta Convocatoria no era estratégico crear proyectos nuevos con tan sólo dos años de duración y una suma considerable de financiamiento; por esta razón, el FORDECyT en 2009 sentó un precedente único para el diseño colectivo de proyectos de investigación aplicada. Esta fue la característica que permitió que en ECOSUR un grupo numeroso de investigadores e investigadoras, técnicos y estudiantes se unieran para diseñar un proyecto que fortaleciera los procesos de investigación aplicada en temáticas interdisciplinarias, que si bien eran diferentes –apicultura, ganadería ambiental, cafeticultura, forestería, agroecología, entre otras disciplinas–, todas ellas buscaban favorecer el bienestar de la población, el desarrollo local y regional compatibles con la conservación de la biodiversidad en la frontera sur de México.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

La región frontera sur es eminentemente rural, heterogénea y compleja, de vasta biodiversidad y culturas, con una población margina-

da y en diferentes procesos de obtener bienestar. Entonces, para que el proyecto de investigación aplicada aportara algo en este frágil entorno, no se basó en los esquemas de vinculación clásicos en los que los centros de investigación generan la tecnología y la venden a la industria o viceversa, cuando la industria que conoce su mercado sabe qué tecnologías necesita y las compra en los centros de investigación, porque si bien dichos mecanismos de transferencia –patentes, planes de negocios, venta de tecnología, licenciamiento– funcionan en otras regiones, en la frontera sur no.

El proyecto, pues, buscó avanzar en el desarrollo regional con la premisa de la *innovación socioambiental*, la cual se genera debido a la interacción pertinente con cooperativas, organizaciones y productores-conocimiento local, el estado del arte de la investigación aplicada –conocimiento científico–, el contexto/entorno y las metodologías apropiadas para identificar y resolver problemas, a fin de solventar las necesidades y saber utilizar las oportunidades que surgen en este proceso. Así, se aprovechan antecedentes de investigación que se miden en décadas y que se cosechan, al menos en parte, durante la vigencia de dos años del proyecto.

De tal manera que el principal aporte del proyecto es mostrar la importancia de trabajar así. Si lo viésemos por sectores en la región, la cafecultura, la ganadería ambiental, la forestería comunitaria, la apicultura y la agroecología tuvieron importantes contribuciones al proyecto, denominadas innovaciones socioambientales, que ya están concluidas, por decirlo de alguna forma, porque no dejan de ser un proceso y no un producto, y podrían ser susceptibles de escalamiento. Ahí es donde se identifica el reto de la integración regional, por lo cual dos años no han sido suficientes para generar pautas sólidas.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

En el proyecto, a los territorios innovadores se les ha denominado espacios socioambientales, entendidos éstos como sistemas complejos en los que interactúan diversos actores en diferentes escalas, que favorecen la retroalimentación de conocimientos científicos interdisciplinarios y saberes tradicionales complejos, mismos que son aplicados con el propósito de contribuir al bienestar de la población. En este sentido, el proyecto ayudó a resolver importantes necesidades identificadas por los mismos actores locales en cada espacio socioambiental y, al hacerlo, podría decirse que los vigorizó. Los caminos que construimos incluyeron el fortalecimiento de las capacidades locales por medio del aprendizaje social, o bien el desarrollo del catálogo de innovaciones socioambientales, ambos con base en la interacción sostenida con actores locales y regionales.



Jóvenes de secundaria en el Juego de Roles diseñado por el nodo IPSCART. Amatenango del Valle, mayo 2011. Carla Quiroga

Sin embargo, estos espacios socioambientales son frágiles y, como ya se mencionó, se trata de sistemas de interacción, por ello tienen tanto que ver con el entorno que, cuando éste no es propicio para los procesos de desarrollo local y regional, difícilmente se logran efectos favorables. Por ejemplo, el proyecto favoreció innovaciones socioambientales para promover la apicultura orgánica, diferenciación de mieles para la exportación y polinizadores nativos para el tomate. En un entorno propicio, todas estas innovaciones podrían catalizar una economía regional sin precedentes; sin embargo, su efecto potencial se obstruye debido al entorno político y económico, en este caso, el generado por la autorización para la siembra de soya transgénica en la península de Yucatán, la cual afectará negativamente los espacios socioambientales de los apicultores de la región –que tienen características primordialmente orgánicas, sostenibles y diversificadas.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

La gran ventaja de la innovación es que se realiza con los usuarios finales. Es decir, hay innovación socioambiental una vez que ya está en proceso de “uso”; en este sentido, la innovación se observa como un proceso y no como un producto. Sin embargo, el reto de la innovación socioambiental es el escalamiento. No es lo mismo tomar las decisiones en una familia o grupo de familias, que aplicarlas en la región. Habrá que probar el mecanismo de escalamiento, podrían ser estrategias de formación de capacidades a gran escala –con financiamiento exclusivo para ello– o programas de gobierno adecuados y con reglas de operación compatibles.



Integrante del tianguis de productos orgánicos y naturales El Huacalero ofrece degustación de su producto. Tapachula, junio de 2010. Carla Quiroga

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Se requiere promover un diálogo entre los diferentes actores de la innovación. Esto significa construir una agenda intersectorial para dar a conocer la importancia de las innovaciones socioambientales y desarrollar entre los participantes las propuestas sobre mecanismos de escalamiento a fin de poder dar seguimiento a las innovaciones. La agenda es horizontal y vertical a la vez, en el sentido de fortalecer las interacciones con quienes ya practican las innovaciones socioambientales y de promover el diálogo y la construcción de políticas públicas incluyentes entre instituciones y beneficiarios.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

La colaboración interinstitucional fue nutrida, pues cada organización con la que se trabajó representó a instituciones con diferentes reglas y compromisos. Siempre resulta un reto y es complejo hacer compatibles los tiempos tan diversos vistos desde las necesidades de cada actor –el tiempo del investigador, el del productor-campesino, el del comercializador. En cuanto a la colaboración interinstitucional, una de las lecciones aprendidas a partir de este proyecto es que cada institución percibe y utiliza el tiempo de manera distinta; por ello, es indispensable que quienes van a participar, lo sepan y no esperen resultados rápidos, manteniendo una agenda inflexible. La colaboración interinstitucional funcionó en el proyecto, en la medida en que se comprendió la diversidad de actores y se enriqueció, sabiendo aprovechar los procesos de desarrollo que ya estaban encaminados.



Taller de sistematización de experiencias con productoras y productores de sombreros con palma jipi, acompañados por nodo Los Petenes, Campeche, junio de 2011. Gisselle Flores



Feria de maíz, intercambio de experiencias en el ejido La Bella Ilusión, agosto de 2010. Carla Quiroga



Escalamiento de un digestor anaerobio de lecho fijo a nivel piloto para el tratamiento de las vinazas de las Pymes tequileras

Clave del proyecto:	116655
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Universidad de Guadalajara (U de G)
Inicio:	7 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 2,895,206.00
Concurrente:	N/a
Área de desarrollo regional:	Desarrollo tecnológico e innovación
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Ciudad Madero, Tamps., Acatic, Acatlán de Juárez, Amatitán, Arandas, Arenal, Atotonilco El Alto, Ayotlán, Guadalajara, Jesús María, Magdalena, El Salto, Tala, Tepatitlán de Morelos, Tequila, Tlajomulco de Zúñiga, Tototlán, Valle de Guadalupe, Zacoalco de Torres, Zapopan y Zapotlanejo, Jal., y Pénjamo, Gto.
Otras instituciones participantes:	N/a

Usuarios beneficiados:	Pymes de este sector, el cual agrupa alrededor de 80 empresas tequileras oficiales, distribuidas en seis estados de la República, donde más del 90% de ellas se concentran en el estado de Jalisco.
Objetivo general:	Determinar las características generales y condiciones de operación óptimas bajo las cuales sea posible el uso del proceso de digestión anaerobia en reactores de lecho fijo a escala piloto, como un sistema viable para el tratamiento de efluentes agroindustriales aplicable al tratamiento de vinazas tequileras.
Impacto regional esperado:	Por ser el tequila una bebida con denominación de origen, sólo es producida en algunos estados de la República: Jalisco (principalmente), Nayarit, Michoacán, Zacatecas, Guanajuato y Tamaulipas, que, a excepción de este último, constituyen básicamente el Occidente de la República Mexicana. El proyecto contribuirá en gran medida a impulsar el desarrollo sustentable de esta industria en estos seis estados, por lo que su repercusión geográfica tendrá lugar principalmente en dicha zona.
Productos entregables:	<ul style="list-style-type: none"> • Graduados en doctorado y maestría. • Difusión de resultados (dos congresos nacionales). • Publicar los resultados en revistas internacionales. • Prototipo experimental a escala piloto de un digestor anaerobio de lecho fijo, totalmente instrumentado para el tratamiento de vinazas de las pymes tequileras. • Manuales de operación y cursos de capacitación dirigidos a la industria. • Diseño de cursos de capacitación dirigidos a ingenieros y personal técnico que estará a cargo del prototipo en cada planta. • Programa <i>ad hoc</i> para transferencia de tecnología para las pymes que deseen participar.

- Oferta de valor:**
- Adaptación de lodos utilizando vinazas tequileras y la caracterización de las condiciones de operación en cada etapa, hasta el modelado del proceso y diseño de algoritmos de control.
 - Avanzar la frontera del conocimiento respecto al digestor anaerobio utilizando una configuración de lecho fijo, para dar respuesta a nuevas y viejas interrogantes, pero sobre todo para contribuir a solucionar el problema de descontaminación de efluentes con alto contenido orgánico, como es el caso de las vinazas tequileras.
 - Desarrollo y aplicación de las técnicas de estimación y control, constituyendo una línea innovadora de generación y aplicación del conocimiento que ha probado responder a las necesidades específicas de control y desempeño de procesos biológicos en general y de tratamiento de efluentes en particular.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Contacto: Dr. Víctor Alcaraz González
Responsable técnico
Tel. +52 (33) 1378 5900, ext. 27536
victor.alcaraz@cucei.udg.mx

Reactores y equipo



Dr. Víctor Alcaraz González

Responsable técnico del proyecto

¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) que llevó a plantear su proyecto?

El FORDECYT tiene un componente de transferencia de tecnología, lo cual abre la posibilidad de ofrecer una alternativa de solución al grave problema de contaminación del sector tequilero. Al mismo tiempo, abre un camino para poder llevar esta tecnología a las pymes del sector.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

Por ser el tequila una bebida con denominación de origen, sólo es producida en ciertos estados de la República, a saber: Jalisco, principalmente, pero también en Nayarit, Michoacán, Zacatecas, Guanajuato y Tamaulipas que, a excepción de este último, constituyen básicamente el Occidente de la República Mexicana. El proyecto contribuirá en gran medida a impulsar el desarrollo sustentable de esta industria en estas seis entidades, por lo que consideramos que su repercusión geográfica tendrá lugar de manera particular en dicha zona. El proyecto está encaminado precisamente a reducir en forma drástica los niveles de contaminación de los efluentes de la industria tequilera. Entonces, su efecto ambiental es bastante grande.



¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Al contrario de lo que se piensa, la tecnología de digestión anaerobia para el tratamiento de vinazas tequileras propuesta en este proyecto es relativamente barata y puede ser instrumentada a un bajo costo por las pymes del sector tequilero. El objetivo principal que se persigue es mostrar al sector que esto es posible, de tal manera, que el proyecto puede ayudar a promover la competitividad entre las diferentes empresas del ramo, así como ofrecer un área de oportunidad explorada hasta ahora sólo por las grandes compañías.

Por otra parte, el desarrollo y la aplicación de las técnicas de estimación y control propuestas, constituyen una línea innovadora de generación y aplicación del conocimiento que ha probado responder a las necesidades específicas de control y desempeño de procesos biológicos en general y de tratamiento de efluentes en particular. Debido a la importancia económica, comercial y social de la industria del tequila, así como a las exigencias cada vez más estrictas en materia de normas ecológicas, se espera que el proyecto tenga una gran repercusión, tanto a nivel regional como nacional.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Una vez concluido, se tendrá listo un prototipo experimental totalmente instrumentado, en el que ya se habrán realizado las pruebas de aclimatación y arranque, así como validado los protocolos de operación, monitoreo y control a distancia. El prototipo será puesto a disposición de las pymes del sector tequilero, por medio de un programa diseñado *ad hoc* y coordinado por la Unidad de Vinculación del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, de la Universidad de Guadalajara, para ser implementado en las pymes que así lo soliciten.

También se contempla que estudiantes de maestría y doctorado participen en las etapas de arranque y operación, así como posibles asesores. Una vez concluido el programa de prueba con el prototipo, las pymes que deseen fabricar e instrumentar un digestor anaerobio propio, serán asesoradas en cuanto a la construcción, arran-



que y operación del bioproceso por medio del mismo mecanismo. Con el propósito de facilitar a las pymes tequileras la instrumentación del prototipo, se diseñará y redactará un Manual del Usuario con todas las instrucciones necesarias para montarlo, arrancarlo y operarlo. Adicionalmente, se trabajará en cursos de capacitación dirigidos a ingenieros y personal técnico que estarán a cargo del prototipo en cada planta.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Algunas grandes compañías ya han probado que las tecnologías establecidas en el proyecto son quizá la opción más viable para el tratamiento de las vinazas tequileras. Una vez que las pequeñas y medianas empresas empiecen a adoptar estas tecnologías, se logrará una mayor sinergia en la región al contar cada vez más con empresas socialmente responsables que apliquen con éxito tecnologías de costo relativamente bajo en pro del medio ambiente.

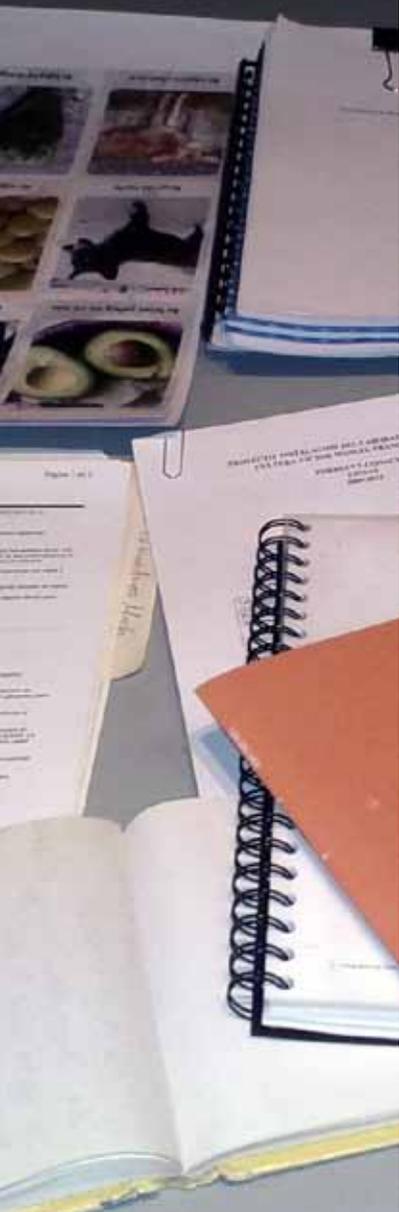
¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Algunas de las empresas que hemos visitado para plantearles el proyecto, han mostrado un gran espíritu de cooperación al proporcionarnos vinazas para el desarrollo de los protocolos experimentales, y esperan ver pronto los resultados.

Equipo de trabajo



Instalación del Laboratorio de Lengua y Cultura Víctor Manuel Franco Pelotier



Clave del proyecto:	116832
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)
Inicio:	27 de noviembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 11,058,500.00
Concurrente:	En especie: \$ 100,000.00
Área de desarrollo regional:	Infraestructura y capacidades científicas y tecnológicas
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Chiapas, Distrito Federal, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Yucatán.
Otras instituciones participantes:	N/a
Usuarios beneficiados:	Investigadores y estudiantes de lenguas y culturas mexicanas, incluyendo a estudiantes indígenas, como los de la maestría en Lingüística Indoamericana que se imparte en el CIESAS; instituciones del sector público encargadas del desarrollo del diseño e instrumentación de políticas para la población indígena como son:

Usuarios beneficiados: Dirección General de Educación Indígena (DGEI), Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe (CGEIB), y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), entre otras redes y, desde luego, los propios hablantes y público en general.

Los usuarios/beneficiarios de la producción de materiales educativos serán:

- a. Niñas y niños hablantes de una lengua indígena.
- b. Niñas y niños monolingües.
- c. Instituciones y organismos nacionales e internacionales.
- d. Profesores de educación preescolar y primaria.
- e. Profesionales del lenguaje, la cultura y la educación.
- f. El público amplio entendido como la sociedad mayor que requiere ser sensibilizada sobre el valor de las lenguas y culturas en riesgo de extinción.

Objetivo general: Crear un gran acervo digital de punta de las lenguas de México capaz de manipular grandes cantidades de texto, audio y video para distintos propósitos, que apoyen la educación intercultural bilingüe, favorezcan el fortalecimiento y preservación de las culturas y las lenguas originarias de nuestro país y, consecuentemente, contribuyan en la urgente tarea colectiva de elevar el nivel educativo en nuestro país.

Impacto regional esperado: El laboratorio tendrá trascendencia nacional e internacional, pues el acervo de lenguas formará parte de la Federación de Archivos de la Universidad Indígena Intercultural y del Fondo Indígena en el cual participan países latinoamericanos y europeos, sobre todo Alemania y Holanda como sedes del Max Plank Institute, que apoyan la instalación y puesta en marcha del acervo.

Impacto regional esperado:

En cuanto a la producción de materiales educativos, la principal (más no la única) área de repercusión e influencia del proyecto se dirigirá en especial a seis regiones: la ciudad de México y la zona conurbada, que constituye el mayor receptor de migrantes indígenas en el país; Sureste; Golfo; Pacífico Sur; Occidente y Peninsular. Dichas regiones son atendidas, además de la unidad del Distrito Federal, por cinco unidades del Sistema Nacional CIESAS. Con ello, además de tener un efecto regional, se podría fortalecer la vinculación intersedes de nuestro centro, con una atención regional mucho más amplia y articulada.

Productos entregables:

- El Laboratorio de Lengua y Cultura, con un acervo de lenguas indígenas mexicanas.
- Construcción de un portal en internet con acceso a 12 sitios en lenguas indígenas.
- Integración de una red internacional de expertos en el manejo sustentable de acervos digitales.
- 11 libros de diversa índole.
- Un producto en animación.
- Desarrollo de un prototipo interactivo experimental en soporte multimedia en por lo menos dos lenguas indígenas que sea factible de replicarse en otras lenguas.
- Diseño y publicación de cinco cajas de tarjetas bilingües e interculturales de auto-aprendizaje, de carácter colaborativo, para cinco entidades con alto componente indígena: Chiapas, Oaxaca, Puebla, Michoacán y Yucatán.
- Un Diplomado en revitalización lingüística.
- 21 seminarios-talleres de distinto tipo
- Formación de 12 estudiantes.
- Formación de 14 auxiliares técnicos en el desarrollo de materiales educativos.
- Formación de 10 capacitadores en diseño de materiales bilingües e interculturales.
- Capacitación de 30 maestros en la operación del prototipo.
- Capacitación de 90 maestros en diseño de materiales bilingües e interculturales.
- Presentación de 14 ponencias en foros nacionales e internacionales.

Oferta de valor:

Al tener como eje rector la relación entre lengua y cultura, el Laboratorio de Lengua y Cultura atenderá el campo de los sistemas significantes producidos en México, que abarca tanto a las lenguas naturales originarias del país como al español, como otro tipo de lenguajes (fotografía, video, pintura, caricatura, etc.).

Oferta de valor: Sus alcances rebasarán el apoyo a las labores de investigación y docencia institucionales y repercutirá en un público más amplio, en instituciones del sector público, en organizaciones civiles y en agentes sociales de distintas regiones del país e incluso a nivel nacional e internacional.

Contar con el primer acervo digital vivo y un laboratorio de producción de materiales educativos que permitan acopiar, resguardar, sistematizar y desarrollar distintos tipos de materiales en el campo de las lenguas mexicanas amenazadas.

Además, la oportunidad de contar con el apoyo de los mayores expertos en el campo de los archivos y acervos digitales en términos tanto de tecnología como de formación de cuadros, como es el caso que se presenta, permitiría actualizar a los investigadores, estudiantes y eventuales gestores del multilingüismo que tanto necesitan instituciones como el INALI en la materia, y colocarnos como el referente nacional e internacional obligado en México.

Podrán generarse iniciativas colaborativas que cuenten con la activa participación de los profesores indígenas en el diseño de materiales educativos alternos interculturales y bilingües; esto puede convertirse en una oportunidad para generar nuevos modelos de gestión educativa, fundados en iniciativas pedagógicas pertinentes en términos lingüísticos y culturales, en los niveles de educación preescolar y primaria.

Estatus del proyecto: Vigente, por presentar informes técnico y financiero finales.

Contacto: Dra. Maria del Rosario Esteinou Madrid
Responsable técnica
Tel. +52 (55) 5487 3600, ext. 1117
esteinou@ciesas.edu.mx



Dra. Rosario Esteinou Madrid

Responsable técnica del proyecto



¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

El FORDECyT tiene la particularidad de ser un Fondo dirigido a la investigación académica aplicada. Esto es de gran utilidad, pues permite que se desarrollen investigaciones con miras a atender una situación o problema particular, sustentadas académicamente. Además puede abarcar una región geográfica amplia, lo cual implica un mayor potencial y efecto.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional y cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

Nuestro proyecto no tenía como fin el desarrollo en sí de una región, dado que se aplicaba a la revitalización de las lenguas y culturas de los pueblos indígenas y éstos pueden abarcar más regiones o partes de ellas. En ese sentido, el proyecto incluyó a varias comarcas y estados, desde el sureste con Yucatán, algunos estados del suroeste como Chiapas y Oaxaca, hasta otras regiones ubicadas en Michoacán, Estado de México, Puebla, entre otras. En suma, no obstante que su foco principal no fue la región, su importancia radica en que se centró en atender un problema particular que rebasa una circunscripción regional. El proyecto estuvo definido más bien por su vertiente académica de atender un problema en particular y no tanto una región.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Puede decirse que el proyecto sí atendió necesidades regionales, en particular las referentes a la educación y al rescate y revitalización de las culturas de los pueblos indígenas. Al elaborar materiales educativos para niños y jóvenes en contextos de diversidad lingüística y al alimentar un acervo digital con materiales de las culturas indígenas, éste promueve la integración de la población más vulnerable del país, es decir, que promueve la ciudadanía entre dicha población.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

El proyecto contribuirá al mejoramiento de la educación de los pueblos indígenas, no sólo desde el punto de vista de los conocimientos que promueve, sino también desde el punto de vista técnico, en tanto varios de los materiales suponen el uso de multimedia. Con ello podrá reducirse un poco la brecha digital que esta población tiene.

Por otra parte, los materiales preparados impulsan un conocimiento significativo para ellos, puesto que están elaborados a partir de sus prácticas y del medio ambiente que los rodea, a la vez que incorporan elementos de la curricula oficial de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Los materiales serán distribuidos en las escuelas por medio de algunas oficinas de la SEP y de otros organismos dirigidos a esta población, como la Dirección General para la Educación de los Pueblos Indígenas (DGEI), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), el Instituto Nacional de las Lenguas Indígenas (INALI), entre otros.





¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

El proyecto tiene mucho potencial y de hecho ya se están generando otras iniciativas ligadas a él. Se ha solicitado que se hagan copias de varios de los materiales en otras regiones, con el fin de atender a otros pueblos indígenas. De igual forma, el material de campo permite que se puedan elaborar en el futuro otros materiales para apoyar pedagógica y cognitivamente el proceso de enseñanza en niños y jóvenes. Asimismo, como se ha involucrado a los maestros en la elaboración de dichos materiales, ellos se han convertido en activos promotores de su uso y desarrollo, al tiempo que cada vez más se convierten en sus propios desarrolladores; es decir, se están volviendo agentes de desarrollo independiente, que no dependen de otros agentes oficiales o académicos para elaborar el material. Esto último es de la mayor importancia pues supone el impulso de un proceso de formación del magisterio independiente.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

El proyecto se ha trabajado en colaboración con varias instituciones nacionales y extranjeras. Desde el Instituto Max Planck, de Holanda, hasta distintas instituciones que apoyan el desarrollo de los pueblos indígenas, como la DGEI, la CDI y el INALI, entre otras. La experiencia fue muy enriquecedora, pues no sólo se entabló una colaboración con ellas, sino que también han apoyado en la transferencia de los resultados para la población objetivo.



Programa integral para el manejo del cultivo de plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basadas en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas

Clave del proyecto:	116886
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC (CICY)
Inicio:	22 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 22,305,885.00
Concurrente:	En especie: \$ 360,000.00
Área de desarrollo regional:	Alimentos
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Chiapas, Colima, Jalisco, Tabasco, Yucatán.
Otras instituciones participantes:	Universidad Autónoma de Chapingo/Centro Regional Universitario Sureste, Unidad Puycatengo, Teapa, Tabasco, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco / Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-Unidad Sierra, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Colima, Universidad de Colima; INIFAP-Chiapas-Centro de Recursos Internacionales para Organizaciones Civiles, A.C. (CERI), INIFAP-Chiapas-Campo Experimental Centro de Chiapas (CECECH), Universidad Autónoma de Guadalajara.

- Usuarios beneficiados:** Los gobiernos de los estados de Tabasco, Chiapas, Colima, Jalisco y Yucatán que serán los primeros en adoptar las medidas para fomentar un programa biotecnológico eco-amigable para el control de la Sigatoka negra. Los gobiernos de todas las entidades productoras de plátano que pueden beneficiarse también de los resultados (en total 19 de ellas). La Secretaría de Fomento Económico y los productores del sector plátano. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Fundaciones Produce, así como más de 90 mil familias mexicanas que trabajan en las fincas productoras de plátano serán las primeras beneficiadas, al disminuir su exposición a los fungicidas. El público en general, al disponer para su alimentación de plátano con menos fungicidas y también al disfrutar de un ambiente más limpio. El sector agrícola en general que resultará fuertemente apoyado por el nuevo laboratorio de plaguicidas. La industria de sustancias químicas y biológicas de uso en la agricultura. El sector exportador e importador de productos vegetales.
- Objetivo general:** Fomentar mediante las prácticas culturales y estrategias biotecnológicas un mejor manejo de la Sigatoka negra en las plantaciones de plátano.
- Impacto regional esperado:** El plátano es un fruto cosmopolita de importancia mundial, de ahí que la investigación tenga repercusiones en diversos lugares, tanto nacionales como internacionales. En México: un total de 19 entidades, entre ellas Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima, Michoacán, Nayarit, Guerrero, Oaxaca y Jalisco. En otros países productores como: India, Brasil, Indonesia, Filipinas, Australia, Holanda, Bélgica, Colombia, Costa Rica, Honduras y países africanos. También los resultados son de interés para las asociaciones y programas internacionales: International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP), Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), ProMusa, Global Musa Genomics Consortium (GMGC), MGC, International Musa Testing Program (IMTP), INIBAP-Transit Centre (ITC).

Productos entregables:

- Desarrollo de un protocolo rápido, sensible y específico de detección de *M. fijiensis* en todas sus formas infectivas en el campo (ascosporas, conidio, masa miceliar).
- Modelo de pronóstico para el manejo de la Sigatoka negra en las plantaciones de plátano.
- Programa biotecnológico eco-amigable para el manejo de la Sigatoka negra.
- Fungibiogramas para detección de resistencia de *M. fijiensis* a fungicidas.
- Información para el diseño de un *kit* bioquímico/molecular de detección rápida de resistencia a los fungicidas en cepas de *M. fijiensis*
- Situación geográfica de resistencia a agentes fungicidas
- Instalación de un laboratorio de detección e identificación de plaguicidas.
- Una colección de germoplasma de plátano y banano en México con certificación de identidad mediante marcadores moleculares.
- Resultados de la productividad, resistencia a plagas y enfermedades y potencial comercial de genotipos selectos de plátano.
- Estudiantes graduados (licenciatura y maestría).
- Artículos publicados en revistas indexadas.
- Establecimiento de una red nacional para las investigaciones sobre el combate de la Sigatoka negra.

Oferta de valor:

Disminuir en un 10% el uso de fungicidas, lo cual significa aproximadamente 50 millones de pesos/año. El ahorro sería estratégico para tener liquidez económica y generar empleos o para invertirlo en otras áreas prioritarias.

Estatus del proyecto:

Prórroga autorizada: 13 de junio de 2012 al 12 de diciembre de 2012.

Contacto:

Dra. Blondy Beatriz Canto Canche
Responsable técnica
Tel. +52 (999) 942 8330, ext. 265
cantocanche@cicy.mx

Dra. Blondy Beatriz Canto Canche

Responsable técnica del proyecto

¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

Su enfoque regional. Las bases de la convocatoria especificaban la invitación a propuestas que atendieran problemas de importancia regional o nacional. Asimismo, uno de los objetivos relevantes del FORDECyT es promover la integración de la ciencia, la tecnología y la innovación para beneficio regional o del país entero. Estos componentes en conjunto brindan una oportunidad para desarrollar trabajos en equipos multidisciplinarios, como era y es necesario, con el fin de abordar problemas complejos como resulta la Sigatoka negra.

Se trata del principal problema fitosanitario del cultivo de banano, o plátano, como le llamamos en México; esta enfermedad es producida por un hongo llamado *Mycosphaerella fijiensis*. En 19 entidades más de 90 mil familias dependen del cultivo de este fruto, lo cual evidencia su importancia en nuestra agricultura. La Sigatoka negra es un problema muy serio, pues puede devastar por completo el cultivo. En México la enfermedad fue descrita por vez primera en Chiapas, en 1981. Trece años después ya se había desplazado a toda la región bananera del país, y desde entonces los productores del fruto han estado combatiéndola día a día.

Por tal razón, diferentes grupos de investigación, entre ellos el nuestro, hemos estado trabajando para entender la Sigatoka negra y poder controlarla con efectividad. Los enfoques han sido diversos y por muchos años este intenso trabajo se había realizado por medio de esfuerzos individuales. El FORDECyT nos dio la oportunidad de unirnos por primera vez y de sumar esfuerzos; de integrarnos en un mismo equipo de trabajo. Esto ha resultado muy benéfico porque, aun cuando tenemos enfoques y herramientas metodo-

Mycosphaerella fijiensis





Instalando trampa de esporas (Tabasco)

lógicas diferentes, nuestro objetivo es común y nuestros trabajos se complementan. La finalidad colectiva es promover el control de la Sigatoka negra mediante un manejo integral que incluya no sólo el uso de agroquímicos, sino otras prácticas eco-amigables.

Esta unión ha permitido fortalecernos unos a otros con diferentes experiencias, puntos de vista y enfoques sobre la Sigatoka negra; también nos ha permitido diseccionar la enfermedad y analizarla de manera simultánea, desde diferentes ángulos: los esfuerzos que antes se veían atomizados, convergen en un mismo vector, impulsándonos en la misma dirección.

En el proyecto colaboramos ocho instituciones de cinco estados; nuestro grupo de trabajo incluye 17 investigadores de diversas instituciones: Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG) (doctor Miguel Beltrán), Universidad de Colima (doctores Gilberto Manzo y Salvador Guzmán), INIFAP-Colima (doctor Mario Orozco), INIFAP-CECECH, Chiapas (doctor Eduardo Garrido), INIFAP-CERI, Chiapas (doctor Leobardo Iracheta, ingeniera Elizabeth Hernández), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) (doctores Arturo Martínez, José Poot, maestro en ciencias Alberto Mayo), Universidad Autónoma de Chapingo-Unidad Regional Sureste (maestro en ciencias Luciano Martínez) y Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (doctores Rosa María Escobedo, Cecilia Rodríguez, Inocencio Higuera, Andrew James, Ignacio Islas y, una servidora, Blondy Canto). Adicionalmente nos han apoyado en el proyecto postdoctorantes (doctores Ruby Valdez, Roberto Vázquez) e investigadores asociados (doctoras Rosalía Núñez, Yeny Couoh) y hemos recibido el valioso apoyo del doctor Jorge Sandoval (CORBANA, C.R.). Las investigaciones abarcan aspectos de cultivo de tejidos y micropropagación, agronomía, control cultural, genética, bioquímica, biología molecular e inocuidad alimentaria.

Esta forma de trabajar nos permite avanzar mucho más rápido y articular el conocimiento obtenido de aspectos fundamentales y básicos del hongo hacia su aplicación: ir del laboratorio al campo.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

El proyecto comprende varios aspectos que fortalecerán el desarrollo regional: evaluación en Colima, Chiapas y Tabasco de algunos

genotipos de bananos y plátanos que poseen mayor tolerancia a la Sigatoka negra. Los ensayos se han realizado manteniendo las parcelas con manejo cultural y sólo alguna o ninguna aplicación de fungicidas, concretamente en Chiapas. Se están evaluando sus comportamientos agronómicos, su tolerancia a la Sigatoka negra y en los casos en los que ya hay fruto, se han realizado pruebas de degustación para evaluar su aceptación. Ésta ha sido buena, sobre todo cuando la consistencia y el sabor son similares al del “Enano gigante”, al que estamos acostumbrados.

Para tener la certeza de que en las investigaciones se utilizarían los genotipos seleccionados, la doctora Rosa María Escobedo (CICY) realizó la caracterización genética mediante marcadores moleculares (genotipificación). Se cuidó que las plantas evaluadas en las diferentes regiones fueran de los mismos genotipos.

Los protocolos para micropropagar banano ya existen, en particular para el “Enano gigante”, que es el que más se cultiva a nivel mundial. Sin embargo, para propagar otros genotipos, clones o cultivares es necesario adaptar protocolos *ad hoc*, a fin de lograr resultados eficientes. En la micropropagación de las plantas trabajaron el maestro en ciencias Alberto Mayo (UJAT), la doctora Rosa María Escobedo (CICY) y el doctor Leobardo Iracheta (INIFAP-CERI). Por ejemplo, el doctor Iracheta estableció un protocolo de producción en sistema semisumergido que ha sido eficiente con algunos de los materiales elegidos. Esta tecnología puede ser registrada y utilizarse a mayor escala, lo que abre la posibilidad de aplicación industrial y representa un nicho de oportunidad para la región.

Por otro lado, mezclar en las plantaciones otros genotipos de banano, abre un potencial de diversificación comercial y también contribuiría al manejo integral de la Sigatoka negra. Hoy en día

muchas plantaciones tienen el sistema de monocultivo, y como el “Enano gigante” es altamente susceptible a la Sigatoka negra favorece la presencia constante de abundante inóculo.

En el proyecto se exploran opciones para el control de la Sigatoka negra, por ejemplo, intensificar las prácticas culturales de limpieza, el biocontrol y uso de lixiviados. En el biocontrol, el doctor Eduardo Garrido (INIFAP-CECECH) ha logrado aislar microorganismos antagonísticos en plantaciones ubicadas en Chiapas. Aunque actualmente están en evaluación, representan un potencial para el desarrollo de bioproductos comerciales en la región. El maestro en ciencias Luciano Martínez (UACH) desde antes del presente proyecto, con el apoyo de otros fondos, había comenzado a trabajar en la producción y uso de lixiviados preparados a partir del raquis de banano. Se trata de un producto con alto potencial para su uso tecnológico en la región. Durante el proyecto concluyó la caracterización nutricional del lixiviado y los ensayos de sus efectos sobre el cultivo.

Asimismo, en el proyecto se planteó utilizar la técnica de PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en tiempo real con diversos fines, no únicamente para la investigación básica. El doctor Salvador Guzmán (U. de Colima), en colaboración con el doctor Mario Orozco (INIFAP-Colima), la ha empleado para evaluar el efecto de anti-esporulantes sobre la descarga de ascosporas. En el CICY hemos estado desarrollando protocolos para el diagnóstico temprano de la Sigatoka negra, el mapeo de los reservorios, así como para la evaluación *in situ* de la efectividad de los fungicidas. En estos protocolos se ha logrado una mayor eficiencia con respecto a lo informado en la literatura para la detección de *M. fijiensis* por PCR en tiempo real. Estos protocolos son herramientas útiles que apoyarán a los responsables en el campo de la selección y programación de fungicidas para tomar sus decisiones basadas en informa-

ción técnica. A diferencia de las pruebas *in vitro* de susceptibilidad a fungicidas, el ensayo de PCR en tiempo real sobre muestras de campo permite evaluar el efecto del tratamiento *in situ*, bajo las condiciones climáticas, edafológicas y microbiológicas reales.

El doctor Miguel Beltrán (UAG) ha evaluado la sensibilidad de las poblaciones de *M. fijiensis* hacia los fungicidas empleados. Por ejemplo, ha encontrado pérdida de sensibilidad a la carbendacina en cepas de Tabasco, Oaxaca, Michoacán y Jalisco. Dicha pérdida puede ser identificada con biología molecular, mediante la amplificación del gen de la β -tubulina, que presenta una mutación en las cepas resistentes. El doctor Beltrán ha descubierto una correlación entre las cepas del patógeno que sobreviven a la carbendacina con la presencia de la mutación, confirmando la existencia de cepas resistentes en estas regiones.

Cuando los fungicidas han perdido eficacia y se continúan aplicando, repercute negativamente en la economía del productor, pues éste, al desconocer la pérdida de sensibilidad del patógeno y buscando controlar la enfermedad, puede aumentar la dosis y la frecuencia de las aplicaciones, con lo cual el problema se agrava.

Hemos encontrado que la efectividad de un fungicida varía de región a región, e incluso entre plantaciones de una misma entidad, pues depende del manejo histórico que se ha seguido en una zona o plantación a lo largo de los años. Disponer de información técnica sobre la efectividad de los fungicidas en el lugar, es una poderosa herramienta para la selección adecuada de estos últimos, lo cual produce buenos resultados sin exceder dosis ni número de aplicaciones. Por lo tanto, la información que se está obteniendo en el proyecto FORDECYT es una aportación importante para el avance regional y sectorial.

Asimismo, en el proyecto se adquirió el compromiso de establecer un laboratorio de plaguicidas que apoyará al sector analizando los niveles de fungicidas en agua, suelo, así como en el producto. La inocuidad es importante, y más para la fruta de exportación. El establecimiento del laboratorio lo lleva a cabo el doctor Inocencio Higuera (CICY) con apoyo de la Secretaría de Economía de Tabasco. El laboratorio dará servicio a los productores de plátano para monitorear los químicos, y que el fruto cumpla con los estándares establecidos por Codex, la Environmental Protection Agency (EPA-USDA), etcétera.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Se han desarrollado herramientas cuya finalidad es apoyar al sector. El efecto se verá en un futuro mediano, en la medida en que el sector bananero incorpore y utilice las recomendaciones surgidas, así como las tecnologías instrumentadas.

De igual manera, el análisis *in situ* de la sensibilidad a fungicidas tendrá repercusiones económicas y ambientales, pues los químicos y su aplicación son muy costosos (millones de pesos) y en el caso de los fungicidas inefectivos representa recursos desperdiciados.

El lixiviado y los organismos antagónicos pueden dar lugar a bio-productos, lo cual significa potencial de uso comercial y generación de empleos.

En tanto se fomente el manejo cultural, puede disminuir la necesidad de fungicidas y aumentar el número de trabajadores empleados en las plantaciones. Aunque en la ecuación económica quizá no se refleje de inmediato como ahorro para el productor, desde el punto de vista de

la economía regional significa mayores tasas de empleo. Porque, además, es importante reflexionar en que las tendencias mundiales son hacia lo natural y orgánico. El precio de venta del fruto será mayor mientras más limpia haya sido su producción, es decir, a la larga esta práctica tendrá beneficios económicos netos para el productor.

En la medida en que algunos productores vayan cultivando otros bananos y plátanos en sus plantaciones, y que hayan sido indexados para prevenir nuevos problemas fitosanitarios, podrán incorporarse a las empresas las tecnologías de micropropagación instrumentadas en el proyecto. Las plantas producidas *in vitro* tienen un costo por cada planta, pero iniciar cada siembra con material limpio y sano evita el manejo intensivo de fungicidas.

La inserción de todas estas prácticas no sólo ayudará al sector, sino que representa la generación de nuevos empleos.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

La vinculación con los productores para darles a conocer los resultados de nuestras investigaciones es fundamental. Entre los mecanismos de transferencia, algunos colaboradores del proyecto han impartido pláticas en el Congreso de productores de plátano.

Además, se han realizado prácticas demostrativas en campo, en parcelas experimentales. Se han organizado cursos-talleres y en el CICY prepararon un manual de buenas prácticas de campo; también, el INIFAP-CERI y el CICY trabajan en un manual sobre el cultivo de este fruto.

Por otra parte, como ya se señaló, para adoptar algunos resultados se contempló instrumentar un laboratorio en Tabasco. La Secretaría de Desarrollo Económico de dicha entidad apoya el proyecto con un edificio multi-usuarios en el *Tabasco Business Center*, proporcionado en comodato. Ahí se darán los servicios de análisis de plaguicidas, el análisis de muestras de campo para determinar la sensibilidad a fungicidas, el análisis de diagnóstico temprano, entre otros.

Es importante mencionar que en este proyecto se han formado recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado. Los egresados



CICY-Casa abierta



Plática a productores (Dr. Mario Orozco, Colima, Mex.)



Muestreo en Teapa, Tabasco

constituyen también un vehículo de transferencia, pues se trata de profesionales que ya cuentan con la experiencia técnica de las herramientas que pueden incorporarse al sector.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Además de la vinculación con los productores, también se ha logrado tenerla con dependencias de gobierno; por ejemplo, con la Secretaría de Agricultura y otras instancias, a fin de que los resultados del proyecto beneficien al sector de la manera más amplia posible.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Trabajar en un grupo grande, con la mayoría de los colaboradores distribuidos en diferentes estados de la República y con áreas de especialidad tan diferentes entre sí, ha sido una experiencia retadora, pero ciertamente rica. Mi investigación se desarrolla casi en su totalidad en el laboratorio, por lo que en lo personal he aprendido mucho del trabajo que mis colegas desarrollan en el campo.

Pero también la colaboración interinstitucional ha sido excelente. Por ejemplo, en septiembre de 2010 las fuertes lluvias provocaron una inundación en Tabasco. Las plantas que el maestro en ciencias Alberto Mayo había sembrado para evaluar, se perdieron. En respuesta a esto los doctores Rosa María Escobedo (CICY) y Leobardo Iracheta (INIFAP-CERI) redoblaron esfuerzos para multiplicar material y enviarlo a Tabasco. La inmediata reacción de apoyo de nuestros colegas salvó la situación y en poco tiempo el maestro Mayo pudo continuar con su trabajo. Asimismo, los colegas que desarrollan la investigación de campo de fenología de la enfermedad, el monitoreo climatológico y el manejo cultural han logrado una buena integración y coordinación.

Otro ejemplo de integración interinstitucional ha sido el estudio del patógeno. Diferentes colaboradores realizaron las colectas y los aislamientos de poblaciones de *M. fijiensis* en diversas regiones bananeras del país. En el CICY llevamos a cabo la identificación molecular, verificando cuáles cepas correspondían efectivamente al patógeno en estudio. Las cepas confirmadas fueron distribuidas y han sido estudiadas en cuanto a su diversidad genética (doctor Gilberto Manzo, U. de Colima), susceptibilidad a fungicidas (doctor Miguel Beltrán, UAG) y pruebas de agresividad (doctora Cecilia Rodríguez, CICY).

Al final del día, lo verdaderamente primordial es darnos cuenta de que los resultados obtenidos en conjunto son superiores a la suma algebraica de los resultados in-

dividuales. Los proyectos integrales logran más y mejores resultados que la suma de esfuerzos atomizados. Hoy tenemos otra visión de la Sigatoka negra y de cómo abordarla y combatirla, y ello ha sido posible gracias al trabajo de todo el equipo: investigadores, posdoctorados, profesores asociados, técnicos, estudiantes y demás personas que nos han asistido con servicios profesionales.

Queda claro que los proyectos interinstitucionales deben continuar y fomentarse más, ya que es difícil que todas las áreas de especialidades requeridas para la resolución de un problema estén representadas en una misma institución. Como se mencionó con antelación, la Sigatoka negra requiere de un control integral, y para ello también es indispensable continuar trabajando de esta manera.



CICY-Casa abierta



Analizando muestras por PCR en tiempo real



Aplicación antiesporulante sobre desechos de plátano



Tina de preparación de lixivados de raquis de banano



Desarrollo y aplicación de tecnologías especializadas en condiciones protegidas, para optimizar la producción agrícola, forestal y pecuaria en la región Norte-Centro de México

Clave del proyecto:	116972
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio:	22 de octubre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 8,216,576.00
Concurrente:	En especie: \$ 400,000.00
Área de desarrollo regional:	Alimentos
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Canatlán, Coneto de Comonfort, Durango, Mezquital, Nombre de Dios, Pánuco de Coronado, Santiago Papasquiari, Vicente Guerrero y Nuevo Ideal, Dgo., Matamoros, San Pedro, Torreón y Viesca, Coah., Delicias, Chih., y Sombrerete, Zac.
Otras instituciones participantes:	Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Ensenada, B.C.

- Usuarios beneficiados:** Los usuarios del presente proyecto, dada su magnitud y sectores a atender, se describen a continuación:
1. Agrícola: Productores con invernaderos en los municipios de Durango, Santiago Papasquiario, Villa Unión, Pánuco de Coronado, Canatlán, El Mezquital, Guadalupe Victoria, Pueblo Nuevo, Nombre de Dios, Vicente Guerrero, Poanas, Coneto de Comonfort, San Juan del Río, Nuevo Ideal, Tepehuanes y La Laguna., Extensionistas, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGDR), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Desarrollo Rural Municipal.
 2. Forestal: Los usuarios directos del presente proyecto son viveristas forestales, responsables técnicos forestales, productores forestales, funcionarios públicos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal y Gobierno Estatal en las secretarías relacionadas con el medio ambiente en los estados de Durango, Zacatecas, Chihuahua y Coahuila, así como funcionarios municipales, además de ofrecer apoyo a estudiantes en su formación.
 3. Acuícola: Productores con estanques para la producción de peces, prestadores de servicios, Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), SAGARPA, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGDR), Desarrollo Rural Municipal y estudiantes de la Universidad de Veterinaria.
 4. Estudio de mercado regional: Productores, Cámaras y Organismos empresariales, entidades gubernamentales (Secretaría de Desarrollo Económico SEDECO, SAGARPA, Secretaría de Economía, Nacional Financiera, NAFIN).
- Objetivo general:** Validar y transferir paquetes tecnológicos de vanguardia en la producción agrícola (producción de tomate), forestal (producción de planta forestal de alta calidad) y pecuaria (producción de acuaponía), bajo condiciones protegidas (invernaderos), en la región Norte-Centro de México.

Impacto regional esperado:	<p>Será beneficiada la región Norte-Centro del altiplano templado y semiárido de México.</p>
Productos entregables:	<p>Los productos del presente proyecto, dada su magnitud y sectores a atender, se describen a continuación por sector:</p> <p>Agrícola tomate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tres módulos demostrativos de producción de tomate bajo invernadero (invernaderos piloto). • Dos eventos de difusión. • Dos publicaciones, un tríptico. • Tres cursos de capacitación. <p>Forestal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos módulos demostrativos de producción de planta forestal de calidad (invernadero y estructuras bajo cubierta). • Un evento de difusión. • Dos publicaciones. • Dos trípticos. • Dos cursos de capacitación. <p>Acuícola:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un módulo demostrativo de acuaponía. • Tres cursos de capacitación y una publicación especial. <p>Estudio de mercado regional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un estudio de productos de invernadero demandados en la región de Durango y en La Laguna. • Un estudio de la temporada de demanda. • Un estudio de nichos de mercado. • Un estudio de clientes potenciales. • Un estudio de precios actuales y empresas participantes, usos y costumbres del sector.
Oferta de valor:	<p>Validar y transferir paquetes tecnológicos para la formación de recursos humanos en la producción agrícola. Desarrollar un estudio de factibilidad y de negocios de los componentes, a fin de propiciar oportunidades de desarrollo económico y social en la región Norte-Centro de México.</p>
Estatus del proyecto:	<p>Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.</p>
Contacto:	<p>Dr. Saúl Huchin Alarcón Responsible técnico Tel. +52 (618) 826 0426, (618) 826 0433, ext. 208 huchin.saul@inifap.gob.mx</p>

Dr. Saúl Huchin Alarcón

Responsable técnico del proyecto

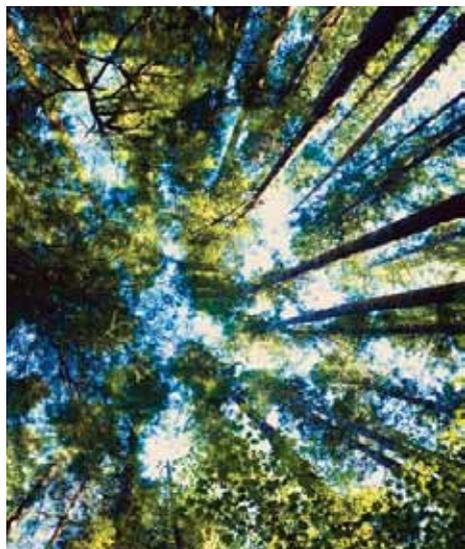
¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

Su singularidad es que centra la atención en demandas regionales, con proyectos o intervenciones de ciencia, tecnología e innovación de alta pertinencia y sentido social, además de que promueve acciones científicas y tecnológicas, así como la formación de recursos humanos de alto nivel para que contribuyan al desarrollo regional.

Por este motivo nos integramos con las diferentes regiones del país con el fin de fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de validar y transferir paquetes tecnológicos para la capacitación de recursos humanos en tres áreas: producción agrícola, en especial de tomate, con altos rendimientos, aplicando tecnologías validadas en el INIFAP; producción de planta forestal de alta calidad en los ecosistemas templado, frío y semiárido, para la región Norte-Centro de México (Durango, Coahuila, Zacatecas y Chihuahua), y producción de peces y hortalizas en invernadero-acuaponía. Asimismo, se está llevando a cabo un estudio de mercado de estos componentes, con el propósito de propiciar oportunidades de desarrollo económico y social en esta región.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

Se transfirieron los paquetes tecnológicos de producción de tomate bajo condiciones de invernadero con altos rendimientos de producción, y también aquéllos dirigidos a la producción de planta forestal de alta calidad en los ecosistemas templado, frío y semiárido para la región Norte-Centro de México, que abarca Durango, Coahuila, Zacatecas y Chihuahua. Por otra parte, se estableció un





módulo demostrativo de acuaponía para los piscicultores en el Campo Experimental Valle de Guadiana, Dgo., donde se desarrollaron cursos y talleres de acuacultura intensiva y se creó el cultivo anexo de hortalizas. Además, se realizó un estudio de mercado regional para instrumentar nuevos sistemas de producción en invernadero, según los usos y costumbres de cada región.

Con todo ello, el proyecto contribuyó y respondió a las necesidades y problemáticas específicas de cada sector. Asimismo, en colaboración con los productores, se establecieron tres módulos demostrativos de producción de tomate en invernadero, en el estado de Durango: uno en Nombre de Dios, otro en Nuevo Ideal y el tercero en la capital, donde se capacitó a técnicos y productores en la producción de plántula de calidad y producción de tomate. También se establecieron dos módulos demostrativos de producción de planta forestal de calidad en invernadero y estructuras bajo cubierta, uno en la región Lagunera de Durango y Coahuila y el otro en la ciudad de Durango. En ellos, a técnicos y productores se les transfirieron los diferentes paquetes tecnológicos de producción de planta de pino, mezquite, orégano, chamizo y agave. Y, por último, en Durango se instaló un módulo de acuaponía donde se realizan talleres de capacitación para los interesados en la producción de peces y hortalizas en invernadero.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

En primer lugar, un territorio innovador se define por la presencia de un sistema productivo vinculado a una o varias actividades, en el que buena parte de las empresas existentes realizan esfuerzos en el terreno de la innovación tecnológica. En este sentido, el proyecto responde a las necesidades regionales de tecnologías en cultivos protegidos en las áreas agrícola, forestal y pecuaria, promoviendo el desarrollo y la competitividad de mejoras en los diferentes procesos asociados a su cadena de valor y en los productos que se ofrecen. Estas innovaciones adaptativas optimizan los recursos materiales y humanos disponibles, generando un crecimiento económico y poblacional; además, se compete territorialmente produciendo cosechas bajo invernadero con eficiencia y calidad, se crean nuevas empresas y empleos, logrando el arraigo de los productores en sus regiones. Se ha obtenido buena inserción de los productos

en el mercado, mientras se mejora el capital físico con la construcción de invernaderos.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Con aportación de elementos tecnológicos novedosos en las áreas agrícolas, pecuaria (acuaponía) y forestal de las regiones más representativas de los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas y Chihuahua bajo el concepto de invernadero, equipos menos agresivos con el medio ambiente, sistemas de riego más eficientes y modernos que reducen hasta en un 40% el consumo de agua y de fertilizantes, y también disminución en el uso de insecticidas y fungicidas; hay generación de investigación, reactivación productiva, y se logran opciones eficientes y rentables, con el propósito de producir fuentes de autoempleo, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores. Al contar con invernaderos, los productores reducirán costos de producción y aumentarán el rendimiento y la calidad de la cosecha, por lo que promover el desarrollo económico y social de las regiones significa una alternativa de negocio para los nuevos empresarios.

En cuanto a los mecanismos de transferencia y adopción de tecnología, se programó lo siguiente:

- Agrícola tomate: Tres módulos demostrativos de producción de tomate bajo invernadero, dos eventos de difusión, dos publicaciones, un tríptico y tres cursos de capacitación.
- Forestal: Dos módulos demostrativos de producción de planta forestal de calidad (invernadero y estructuras bajo cubierta), un evento de difusión, dos publicaciones, dos trípticos y dos cursos de capacitación.
- Acuaponía: Un módulo demostrativo de acuaponía, tres cursos de capacitación y una publicación especial.

- Estudio de mercado regional: Un estudio de productos de invernadero demandados en la región de Durango y la región Lagunera, un estudio de la temporada de demanda, un estudio de nichos de mercado, un estudio de clientes potenciales, un estudio de precios actuales y empresas participantes, así como un estudio de usos y costumbres del sector.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

El proyecto está diseñado para continuar validando y transfiriendo paquetes tecnológicos de vanguardia en producción agrícola, forestal y pecuaria bajo condiciones protegidas, además de que se realiza trabajando en conjunto con los productores a partir de los programas de transferencia y adopción de tecnologías que tiene el INIFAP.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Se trabajó ampliamente con la Cámara Nacional de Comercio y con la Universidad Politécnica de Durango, lo que permitió, en conjunto, identificar oportunidades de negocio para los productos generados en invernaderos, convirtiéndolos en herramientas de generación de riqueza y de elevación del nivel de vida de los productores. Se generó información valiosa sobre productos de temporada de mayor venta, dando certeza a la inversión de recursos públicos y privados; de igual forma se tuvo la oportunidad de colaborar con instituciones públicas y privadas participantes en las cadenas productivas, desarrollando conocimientos tecnológicos con el fin de lograr el desarrollo económico de las regiones, por medio de la producción de cultivos bajo condiciones protegidas con mayores rendimientos y mejor calidad.



Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero

Clave del proyecto:	117315
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)
Inicio:	22 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECYT:	\$ 12,993,444.00
Concurrente:	N/a
Área de desarrollo regional:	Desarrollo forestal, agropecuario y acuicultura
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Yucatán
Otras instituciones participantes:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Universidad de Colima, CINVESTAV-IPN/Unidad Mérida, Centro de Postgraduados de Chapingo/Campus Cárdenas.
Usuarios beneficiados:	Los participantes de toda la cadena productiva del cocotero en México, representada por el Consejo Nacional del Cocotero (CONACOCO) y representación de industriales.

Objetivo general:	Desarrollar un conjunto de paquetes tecnológicos que fortalezcan el aprovechamiento integral del cocotero en forma sustentable en México, de tal forma que con su utilización se estimularía de manera muy importante la cadena productiva del cocotero, generando nuevas oportunidades de trabajo y mejorando los ingresos de todos los participantes en dicha cadena.
Impacto regional esperado:	Los estados productores de cocotero se verán directamente beneficiados, ya que se diversificarán los productos y subproductos de éste. Las principales entidades beneficiadas serán: Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco, Veracruz, Guerrero y Colima.
Productos entregables:	<ul style="list-style-type: none"> • Dos parcelas de palma de coco dedicadas a la extracción de savia, una en cada estado. • Dos días demostrativos para la extracción y degustación de savia de palma de coco. • Informe Técnico de Avance de la extrusión de materiales a base de cocotero. • Un trabajo en Congreso sobre extrusión de materiales. • Un informe sobre la calidad del aceite de coco y del biodiesel producido, con los resultados de los análisis instrumentados en el laboratorio. • Fórmulas para agua tonificante, barritas integrales, aceite hipoalérgico, leches orgánicas. • Estudio de factibilidad para cada una de las tecnologías antes referidas que justifique y avale su instrumentación. • Estudio de prospectiva de mercado para los derivados del cocotero que permita visualizar el tamaño de la oferta y la demanda regional para cada uno de ellos. • Protocolo de preparación de biodiesel a partir de aceite de coco.

Productos entregables:

- Desarrollo de una tecnología para elaborar productos plásticos extruidos a partir de subproductos fibrosos del cocotero y residuos plásticos, que tenga los atributos de ser rentable e innovadora, que se pueda patentar y transferir al sector industrial en forma de paquete tecnológico.
- Un manual técnico de producto-proceso con los resultados del desarrollo de investigación aplicada a nivel laboratorio, para aprovechar nuevas formas tecnológicas de los subproductos del cocotero, como sería la fabricación de tableros y/o contenedores para cocina con fibras de coco u hojas de palma y resinas termo-fijas, y/o paneles termo-acústicos con fibras de coco y cemento.
- Nuevo manual de producto-proceso, tomando como base el manual anterior.
- Evaluación de la factibilidad económica y de la patentabilidad de la tecnología desarrollada a nivel de planta piloto, identificando sus puntos críticos y señalando sus áreas de oportunidad.
- Obtención de diversos productos a nivel piloto en cantidades tales que permitan su evaluación en campo, es decir, sus aplicaciones como elementos constructivos.
- Producción de aceite virgen orgánico para cocinar. Informe con análisis de mercado inmediato, análisis de ajustes según las exigencias del mercado.
- Producción de tres tipos de aceite orgánico hipoalérgico con protección UV para la piel. Informe con análisis de mercado inmediato, análisis de ajustes según exigencias del mercado.
- Producir leches orgánicas vegetales de coco.
- Informe con análisis de mercado, pruebas piloto y ajustes.
- Producción de bebidas isotónicas deportivas. Informe con análisis de mercado, análisis de pruebas piloto y ajustes.
- Un informe técnico para la producción de vemicomposta utilizando productos de cocotero.
- Un sistema de regionalización del complejo Picudo.
- Anillo rojo, amarillamiento letal.
- Un informe técnico con resultados del efecto del diesel de cocotero en las emisiones de motores de combustión.

Oferta de valor:

Desarrollar habilidades y capacidades, así como brindar herramientas y conocimientos a las mujeres de grupos productores, ayudando a mejorar su nivel de vida.

Incrementar las plantaciones de cocotero, contribuyendo al aumento de vegetación propia de la región y purificación del aire.

Oferta de valor: Repercusión directa en los productores, al proveerles de información de los productos más demandados, la tecnología disponible, costos, ubicación de los clientes potenciales, etc., para poder satisfacer la demanda existente.

Las tecnologías validadas desde el punto de vista técnico, económico y de mercado serán debidamente transferidas a las localidades, provocando un beneficio cuantitativo en el nivel de ingreso del productor.

Reducir la emisión de CO y CO₂ al aire. El consumo de plásticos reciclados puede bajar los costos de producción de 2 a 40%. El tiempo de vida de los rellenos sanitarios podría ser de 15 a 20 años.

La nueva industria que instrumente la producción de perfiles extruidos podrá generar un mínimo de 20-30 empleos directos y muchos más indirectos.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.

Contacto: Dr. Carlos Mariano Oropeza Salin
Responsable técnico
Tel. + 52 (999) 942 8330, ext. 191
cos@cicy.mx

Carlos Oropeza



Dr. Carlos Oropeza

Responsable técnico del proyecto

Concurso Gastronómico, preparación de platillos. ExpoFeria 2012



Produciendo composta a partir de cocotero



¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

Desde un punto de vista general, el planteamiento de la necesidad de equidad en el desarrollo de las diferentes regiones de México que deberá favorecer una mejor distribución de la riqueza, tanto entre las regiones como entre sus ciudadanos. Este es un factor muy importante para poder alcanzar un desarrollo sustentable y tener una sociedad más sana y funcional. En particular, el FORDECyT propone que una medida para lograr el desarrollo regional es la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Con este propósito, el Fondo financia propuestas de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, así como la formación de recursos humanos especializados, a fin de aportar soluciones a los problemas y necesidades que limitan el desarrollo, y generar oportunidades de mejora que contribuyan a la integración de los estados y al fortalecimiento de los sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

De inicio, se trata de una propuesta que, además de integrar los estados de una región, es también interregional. Desde el punto de vista institucional, incluye a las regiones Occidente (Colima, Jalisco) y Sureste (Quintana Roo, Tabasco, Campeche, Yucatán), y desde la perspectiva de los alcances abarca, además, los estados de Michoacán y Nayarit (región Occidente); Guerrero (región Centro); Oaxaca y Veracruz (región Sur Oriente), así como Chiapas (región

Sureste). Con la integración se busca atender una problemática general de la cadena productiva del cocotero en todas estas entidades, mediante un esfuerzo conjunto de instituciones de investigación y desarrollo de algunas de ellas, colaborando con el Comité Nacional del Sistema Producto Palma de Coco (y con los estatales), así como con cada uno de los representantes de los eslabones de esta cadena productiva. Los resultados del proyecto se transfieren por medio de dichos comités, favoreciendo la integración nacional de la cadena productiva del cocotero.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Contribuye a resolver las necesidades comunes de todas las regiones y estados productores de cocotero en México, fortaleciendo el aprovechamiento de los materiales derivados de este cultivo, con el fin de promover una industria de mayor alcance económico y poder aspirar a conquistar mercados internacionales. Con este propósito nos hemos centrado en desarrollar productos (y tecnologías) con mercados muy relevantes y de gran potencial en el mundo. Para poder identificar dichos productos, participamos regularmente en las reuniones de las dos organizaciones internacionales de cocotero más importantes del orbe: Asian Pacific Coconut Community (APCC, Jakarta, Indonesia) e International Coconut Genetic Resources Network (COGENT, Montpellier, Francia). México forma parte de la segunda, y es representado por el INIFAP y el CICY, instituciones partícipes en el proyecto. Interactuando con empresarios e industriales del cocotero en países asiáticos, los productores de mayor relevancia a nivel global, hemos podido identificar productos con gran potencial: agua de coco empaçada, azúcar de coco, aceite virgen de coco, productos no lácteos a partir de derivados del coco, coco-diesel y materiales compuestos usando fibras de coco.

Estamos colaborando, además, con instituciones de investigación y desarrollo de otros países de América Latina y el Caribe, particularmente con Brasil y sus empresas. Ello se debe a que esta nación es la más avanzada en la industrialización del cocotero, con una pujante industria de agua empaçada; también estamos promoviendo la interacción con inversionistas brasileños y mexicanos.

En cuanto a territorios innovadores, el presente proyecto es uno de varios que se llevan a cabo con una red de instituciones mexicanas que opera como “instituto virtual”; es decir, un instituto sin muros, conectado a través de medios electrónicos con

Cocotero muriendo por ataque de picudo negro



investigadores e infraestructuras diversas, ubicados en las diferentes regiones del país. De esta manera el trabajo sobre el cocotero en México ha cobrado cada vez mayor importancia, por lo que se podría pensar que más que una región particular, nuestro país es ya un territorio innovador para la cadena productiva del cocotero.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?

Como ya mencioné, lo hará mediante la identificación de productos de gran potencial para mercados internacionales, así como por medio del desarrollo de tecnologías para su producción. Éstas van desde el nivel artesanal hasta el industrial, de forma tal que el beneficio favorezca a pequeños y grandes productores e inversionistas, y también trabajando con grupos de mujeres para promover la equidad de género y fortalecer a las comunidades interesadas en la cadena productiva del cocotero.

Productos cosméticos



¿Qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Entre los mecanismos se incluyen: a) La divulgación de productos introducidos o desarrollados y las tecnologías respectivas, por medio de dos ferias: la primera de alcance estatal (2010) y la segunda nacional (2012), llevadas a cabo en Yucatán con la participación de productores, industriales, consumidores, sector oficial y medios de comunicación. Cabe señalar que en esta labor hemos tenido el apoyo relevante del gobierno estatal. La iniciativa continuará en forma itinerante hasta lograr que esta última feria se convierta en permanente, anual o bi-anual. b) Se ha llevado a cabo la transferencia directa con talleres de entrenamiento, dirigidos principalmente a mujeres, para obtener aceite virgen y néctar (azúcar). c) Talleres nacionales que se realizarán en los próximos cuatro meses, por medio del Sistema Producto Palma de Coco. d) La interacción directa con productores e industriales. e) Medios electrónicos.

Obtención de néctar



¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Dando continuidad a lo alcanzado con este proyecto y otros complementarios, incluyendo no sólo investigación y desarrollo tecnológico, sino también la interacción con los diferentes integrantes de la cadena productiva, para continuar con su crecimiento integral.

Con el fin de poder transferir las tecnologías, es necesario promover aún más la inversión, pero la industria dependerá de plantaciones establecidas con plantas muy productivas y resistentes a enfermedades, particularmente al amarillamiento letal. Urge poder dedicar un mayor esfuerzo al desarrollo social de quienes participan o desean participar en la cadena productiva del cocotero.

En suma, el proyecto está sirviendo de eje para integrar otros esfuerzos y, en el futuro, lo alcanzado deberá servir de base para continuar con un desarrollo sustentable que atienda exitosamente los aspectos económico, social y de protección al medio ambiente. Como ya lo señalé, esto se puede llevar a cabo con mayor facilidad aplicando el modelo de “instituto virtual” antes mencionado.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Muy productiva, este es uno de varios proyectos de una red funcional que se mantiene activa con un programa a largo plazo, con un enfoque de trabajo para lograr un desarrollo sustentable de la cadena productiva del cocotero; para ello, el modelo de interacción incluye a todos los sectores: el productivo, el social, el oficial y el académico. Esta experiencia de colaboración se realiza a nivel nacional e internacional, incluyendo además de instituciones de investigación, a empresas en diferentes países. Cada vez se trabaja más por medio del modelo de “instituto virtual”, el cual –por su importancia funcional– sería necesario formalizar y fortalecer en un futuro inmediato.

Taller para la obtención de néctar





Desarrollo de satélites pequeños educativos para formación de recursos humanos en tecnología aeroespacial

Clave del proyecto:	117372
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)
Inicio:	14 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 7,287,618.00
Concurrente:	En especie: \$ 1,221,750.00
Área de desarrollo regional:	Desarrollo Tecnológico e Innovación
Estados y/o municipios beneficiados:	Cajeme, Son., Ensenada, Mexicali y Tijuana, B.C.
Otras instituciones participantes:	Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital-Instituto Politécnico Nacional (CITEDI-IPN), Universidad Autónoma de Baja California, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), VIVETEL, S. de RL. de C.V.
Usuarios beneficiados:	En conjunto con la Secretaría de Desarrollo Económico de Baja California (SEDECO) y la Comisión de Promoción Económica de Ensenada (COPREEN), hemos identificado las siguientes

Usuarios beneficiados:	empresas: Honeywell, Hutchinson Group, GKN Aerospace, Rockwell Collins, Lockheed Martin Electronics, Tyco Electronics, del sector aeronáutico y aeroespacial, así como Optocrystal de México, del sector óptica, y CENI2T, del sector instrumentación, como usuarios potenciales de los resultados de este proyecto.
Objetivo general:	<p>El objetivo general consiste en la investigación, diseño, desarrollo y construcción de satélites pequeños educacionales, como instrumentos tecnológicos para la formación de recursos humanos especializados en tecnología aeronáutica y aeroespacial, tanto en la industria como en las instituciones de educación superior de la región.</p> <p>Se utilizan herramientas modernas de la tecnología de la información para la formación a distancia, colaborativas, para la instrucción, tanto teórica como experimental, aprovechando las posibilidades de internet para la operación y control a distancia de estos satélites por parte de los participantes en la formación especializada.</p>
Impacto regional esperado:	La frontera norte de México, Baja California y Sonora particularmente, ya que son las entidades con el mayor número de empresas aeronáuticas y aeroespaciales (primero y segundo lugar, respectivamente [PRODUCEN]).
Productos entregables:	<ul style="list-style-type: none"> • En el proyecto se generarán satélites educacionales funcionales, desarrollados acorde con los requerimientos propios para una exitosa aplicación en la formación de recursos humanos en la empresa, así como en la formación académica en instituciones de educación superior universitaria y tecnológica. • Metodologías necesarias que permitan la asimilación de las particularidades del sector, mismas que hacen énfasis en la comprensión, instrumentación y cumplimiento de estándares estrictos del sector aeroespacial, así como el aseguramiento de la calidad.

Productos entregables:

- Desarrollo de herramientas interactivas modernas para facilitar el proceso de aprendizaje, estarán basadas en un uso intensivo de sistemas digitales, de animación e internet, así como poniendo énfasis en el trabajo colaborativo, teórico y experimental.
- Desarrollo de un sistema de *web 2.0*, que constituirá la plataforma informática en la que se basará el proceso de educación a distancia y trabajo colaborativo.

Oferta de valor:

El proyecto estimula la interacción de las empresas que constituyen el clúster aeroespacial, de empresas y clúster que emplean bases tecnológicas comunes, TI, electrónica, telecomunicaciones y automotriz, entre otras, ampliando la derrama económica.

El proyecto de satélites educacionales constituye una fuente de atracción de talento científico, tecnológico y de inversión a la región y dinamiza los procesos de aprendizaje de las tecnologías asociadas al diseño, manufactura y comercialización.

La convergencia de tecnologías empleadas en la solución del satélite podría generar al menos dos patentes relacionadas con la integración del *hardware* y los procesos de fabricación.

Se estima que la formación de personal altamente especializado dará lugar a que este último se cotice hasta es un 30% más, en promedio, y genere innovaciones endógenas a la región, mismas que den lugar a la creación de, al menos, dos empresas de base tecnológica.

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) estima que cada dólar invertido en la exploración del espacio produce nueve dólares en regalías. Este proyecto puede tener el potencial de generar, en forma muy conservadora, dos dólares en valor de conocimiento comercializable. Además, si logramos reducir 100 viajes individuales entre Tijuana y la Ciudad de México por el uso de la herramienta de educación a distancia, disminuiríamos las emisiones de carbono a la atmósfera en cerca de 90 toneladas.

Estatus del proyecto:

Vigente, en proceso de evaluación final.

Contacto:

Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez
Responsable técnico
Tel. +52 (646) 175 0500, ext. 25442 y 25302
mendieta@cicese.mx

Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez

Responsable técnico del proyecto

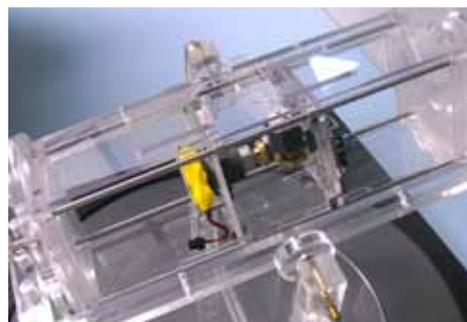
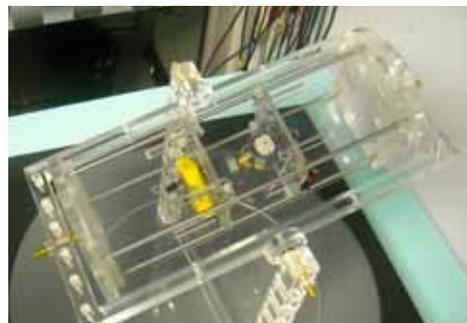
¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) que llevó a plantear su proyecto?

La posibilidad de establecer un proyecto en el que se privilegiara la colaboración regional con otras instituciones y que propiciara la vinculación con el sector privado para el desarrollo de soluciones a retos específicos de la región noroeste, en el caso que nos ocupa.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

El proyecto aportó diversos elementos que han tenido una repercusión significativa. Primero, se articuló un consorcio entre las instituciones participantes que permitió establecer un grupo multidisciplinario de trabajo en el sector aeroespacial con uso de herramientas colaborativas, e incluso diseñar una estrategia de participación en proyectos nacionales. Segundo, los productos generados están permitiendo definir estrategias que pueden ayudar a la formación de capital humano que redunde en crear una ventaja estratégica para la región en el sector aeroespacial y, en general, en las áreas de ingeniería.

Asimismo, las actividades de desarrollo de tecnología han permitido que los integrantes del consorcio tengan trascendencia en diversos sectores, por ejemplo: parte de los desarrollos de este proyecto repercutieron en otro de una empresa de manufactura de la región, en un campo totalmente distinto al aeroespacial. Esta experiencia muestra el potencial para apoyar a otros sectores, debido a la naturaleza multidisciplinaria y transversal que los desarrollos vinculados a lo aeroespacial producen. Cabe resaltar que hay una patente en trámite y, al menos, otra más por registrarse, así como algunos desarrollos de *software* protegidos bajo la ley de derechos de autor.



Mecanismo de tres ejes con patente en trámite



Fronte óptico para cámara de resolución media, ensamble y diseño propio



Plataforma sin fricción para prueba de algoritmos en colaboración con la UNAM



Por otro lado, en el contexto de la creación de la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el grupo ha contribuido significativamente a las iniciativas nacionales que se están desarrollando, lo cual le da relevancia al trabajo realizado.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

En gran medida, porque ha generado una repercusión positiva al resolver necesidades regionales: se realizó un estudio de prospectiva que permite establecer una estrategia de formación de capital humano a largo plazo. Además se creó infraestructura para facilitar el desarrollo de habilidades prácticas durante el proceso de formación de capital humano, lo que aumenta y mejora la competitividad. De igual forma, los grupos de trabajo generaron sinergias para crear liderazgo en el desarrollo de proyectos aeroespaciales, todo ello se refleja en la colaboración que estos grupos han tenido en las iniciativas nacionales relacionadas.

Asimismo, la innovación ha sido un eje central, que está implantando un ecosistema de desarrollo manifiesto en proyectos que se están creando bajo fondos de innovación con empresas de otros sectores. También se han identificado oportunidades que pueden redundar en la creación de *spinoffs* de alta tecnología.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Se desarrolló una plataforma de comunicación interactiva que contribuirá en la formación e interacción del capital humano especializado, así como en la transferencia del conocimiento y experiencias. Se espera propiciar una repercusión directa en los laboratorios de las universidades a fin de desarrollar habilidades prácticas. Por otra parte, se han identificado contribuciones que, una vez que concluya el proceso de registro para la protección intelectual, podrían entrar en un mecanismo de licenciamiento. Además, se están analizando los mecanismos para generar un *spinoff* y poder comercializar algunas de las tecnologías desarrolladas.

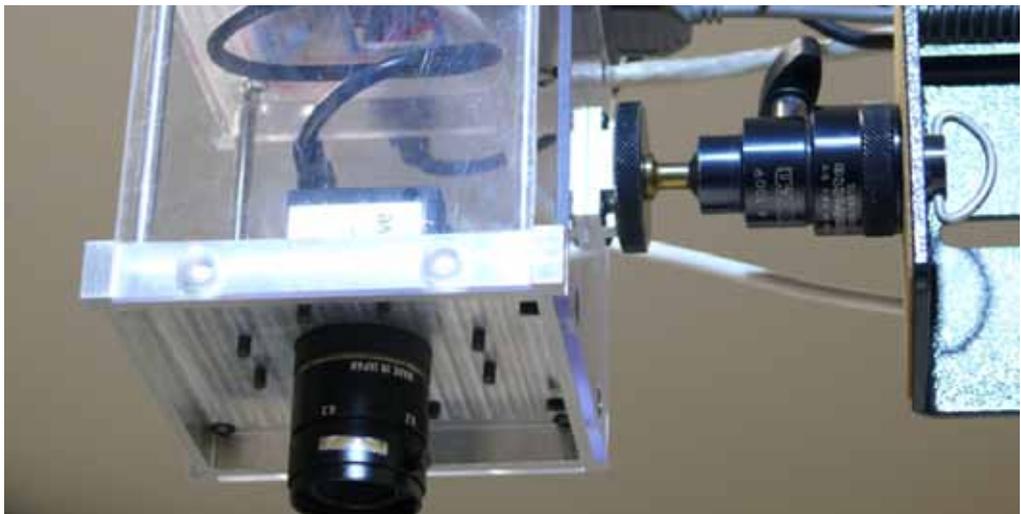
¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Basados en que entre las iniciativas de la AEM se considera la creación de instancias afines, el consorcio creado alrededor del desarrollo de este proyecto tiene el potencial de impulsar el establecimiento de un centro regional de desarrollo de ciencia y tecnología espacial, que permita consolidar las contribuciones que se han realizado, además de consentir el desarrollo de acciones que tengan una repercusión directa en el sector productivo de la región, tanto en el sector aeroespacial como en los otros sectores estratégicos. Asimismo se buscaría seguir apoyando las estrategias de formación de capital humano.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Fue muy positiva, sobre todo porque se consideraron experiencias pasadas y se determinó que para asegurar el correcto desarrollo del proyecto era necesario adoptar estrategias de gestión y administración de proyectos con estándares internacionales. Así, el proyecto contó con un *Project Manager* lo cual facilitó la coordinación e interacción, al igual que el seguimiento del plan de trabajo y, finalmente, la consecución de las metas. Otro elemento fundamental, sin duda, fue el uso de la tecnología para el trabajo colaborativo a distancia, ello permitió interactuar ágilmente. Por último creemos que el establecimiento de objetivos claros y un verdadero espíritu de trabajo, permitió que la inteligencia colectiva del grupo se proyectara en la generación de los resultados del proyecto.

Prototipo de nanocámara en caracterización





Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, desde el Sur

Clave del proyecto:	117524
Convocatoria:	2009-01
Institución/Empresa:	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET)
Inicio:	23 de diciembre de 2009
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 13,272,500.00
Concurrente:	N/a
Área de desarrollo regional:	Difusión, divulgación y transferencia
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Centro, Tab., Othón P. Blanco, QR., Campeche, Camp., Tuxtla Gutiérrez, Chis., Veracruz, Ver., y Mérida, Yuc.
Otras instituciones participantes:	Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Academia Mexicana de Ciencias, A.C., Sección Sureste, Gobierno del Estado de Yucatán / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C., Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, A.C., Instituto Estatal de Cultura de Tabasco.

Usuarios beneficiados:	Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Organismos no Gubernamentales, Consejos y Organismos Estatales y Federal de Ciencia y Tecnología, sociedad en general.
Objetivo general:	Contribuir a la transformación de las instituciones, comunidades sociales, empresas e individuos de la región sureste de México, y lograr una dinámica de fomento, aprovechamiento y búsqueda del conocimiento, así como de apoyo y sustento de políticas públicas progresivamente más amplias de fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como palanca para el desarrollo.
Impacto regional esperado:	El proyecto es de carácter regional y se espera tener un impacto inmediato en toda la región sur-sureste del país, incluyendo los estados de Yucatán y Quintana Roo.
Productos entregables:	<p>Primera etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción de una exposición itinerante en cada uno de los estados participantes en el proyecto. • Diseño y organización del Festival Regional de Teatro de Divulgación de la Ciencia, con la participación de seis grupos regionales, dos nacionales y uno internacional. • Diseño del concepto editorial de una revista de divulgación, con gran tiraje y circulación regional. • Estructuración de un cuerpo editorial multi institucional para la revista. • Conformación de una Red de organizaciones involucradas en procesos de generación y asimilación de conocimiento, particularmente los de naturaleza científica y tecnológica. • Instrumentación de un proceso permanente de actividades de apropiación social entre organizaciones sociales ya existentes (visitas de intercambios, participaciones, etc.).

Productos entregables:

- Conformación de un grupo representativo de la región (como cuerpo académico interinstitucional, red temática o sólo como colegiado informal) que se ocupe de la reflexión y la discusión sistemática de los procesos de apropiación social.
- Realización de, al menos, una sesión del Seminario en cada uno de los estados participantes, que incluiría adicionalmente acciones de presentación o discusión para públicos no especializados y, eventualmente, seguimiento a los trabajos de los sub-proyectos en curso en ese estado en particular.
- Inicio de la preparación de al menos dos maestros en comunicación de la ciencia por estado participante.
- Realización de un ciclo de conferencias temáticas.

Segunda etapa:

- Intercambio de las exposiciones producidas en cada estado participante por periodos de dos meses.
- Realización del Festival Regional de Teatro de Divulgación de la Ciencia, con la participación de seis grupos regionales, dos nacionales, y uno internacional.
- Realización de muestras de teatro sobre divulgación de la ciencia en cada uno de los estados participantes.
- Edición y publicación bimestral de la revista regional de divulgación.
- Publicación sobre experiencias ciudadanas de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Realización de un Foro Regional sobre apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Al menos una publicación (libro) arbitrada que recupere el trabajo académico del Seminario.
- Impartición semestral de un diplomado regional sobre difusión de la ciencia, periodismo científico o comunicación pública de la ciencia.

Oferta de valor:

La propuesta que se presenta aprovecha la experiencia acumulada local, regional y globalmente en materia de museos y exposiciones de ciencia, publicaciones seriadas, teatro y desarrollo organizacional bajo el marco unificador de la apropiación social y con tres enfoques operativos y un componente transversal, complementarios entre sí:

- Sensibilización (desarrollo de exposiciones interactivas, Festival de Teatro de Divulgación).
- Divulgación (revista regional de divulgación científica).

- Oferta de valor:**
- Participación (fomento a la organización de la sociedad en el uso del conocimiento, Seminario regional sobre Apropiación Social).
 - Formación de capital intelectual (patrocinio de maestrías, diplomados).

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Contacto: Miriam Areli Velázquez Aquino
Responsable técnica
Tel. +52 (993)142 0316, ext. 115
mvelazquez@ccytet.gob.mx

Planetario



Dra. Miriam Areli Velázquez Aquino

Responsable técnica del proyecto

¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que le llevó a plantear su proyecto?

La diversidad, ya que el FORDECyT ha dado la oportunidad de trabajar en temáticas diversas, que son prioritarias para la región, y también de establecer sinergias logrando formar grupos multidisciplinarios e interinstitucionales que trabajan para un mismo fin.

"Circo, Maroma y Burbujas", obra invitada al 1er Festival Regional de Teatro de Divulgación de la Ciencia, Villahermosa, Tab., julio de 2011



En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

“ASCTI, desde el Sur” busca propiciar una movilización social que sea detonante de procesos de apropiación social amplios y permanentes, a fin de construir un sistema científico-tecnológico y de innovación capaz de conducir el proceso de desarrollo en la región Sureste. Todo ello mediante el uso de herramientas, enfoques y estrategias provenientes de ámbitos diferentes al de la investigación experimental o el desarrollo tecnológico, como la comunicación social, el fomento cultural e incluso las de desarrollo de organizaciones. Además, participan instancias de seis estados del Sureste, que integran un grupo de trabajo multidisciplinario.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

“ASCTI, desde el Sur” responde a la necesidad de impulsar en la sociedad del sureste mexicano la valoración y el reconocimiento de la actividad científica-tecnológica y de sus diversos actores. También contribuye a la comprensión y asimilación de la ciencia



y sus aplicaciones en la vida cotidiana, es decir, su apropiación, a fin de fomentar el tránsito hacia una sociedad que busca y utiliza activamente el conocimiento.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Los beneficiarios finales son los pobladores de los estados del sureste, y, dada la amplitud de enfoques del proyecto, la contribución es diferente y variable y, en la mayoría de los casos, los resultados se verán a largo plazo.

No obstante, algunos de los productos del proyecto enfocados a la sensibilización de la sociedad ya han sido presentados a la población, como el Festival Regional de Teatro de Divulga-

ción Científica y las exposiciones itinerantes, a diferencia de otros, como los de Formación de recursos humanos, Fomento a la organización en el uso del conocimiento, Divulgación escrita de la ciencia y el Seminario regional, en los que dada la complejidad del tema de Apropiación Social de la CTI, servirán como base para la creación de grupos de investigación, así como para el desarrollo de futuros proyectos y programas.

Se lograron grandes sinergias entre los grupos de trabajo regionales, mismas que permiten dar continuidad y permanencia a las actividades que se iniciaron con este proyecto. Además, se han fomentado el intercambio de experiencias, así como la capacitación en el tema, en especial con instancias que no estuvieron involucradas en el proyecto. En ese sentido, se generó una gran experiencia de colaboración institucional y regional, que ayudó a lograr originalidad en la aproxi-



mación temática, con diversidad de enfoques e instrumentos metodológicos y actores involucrados. Todo ello conformó un complejo panorama de gestión que, por una parte ratifica la condición eminentemente regional del proyecto, pero también el gran número de factores condicionantes y fuentes de variación en el diseño original.

La razón principal es que el proyecto contempla siete sub-proyectos en cuatro ejes (sensibilización, divulgación, participación social y formación de capital intelectual), así como la participación inicial de nueve instancias académicas y gubernamentales, consejos estatales y organizaciones no gubernamentales, a las que se han sumado un Consejo estatal adicional (Campeche), así como seis IES y centros de investigación más.

Ha sido una experiencia compleja en todos los sentidos, tanto para las instancias participantes como para quienes compartimos esfuerzos para su realización, más allá de la coordinación. Ha resultado particularmente complicada por lo poco que se ha abordado el tema en la región, por el número de instancias participantes y por la amplitud territorial en la que se desarrolla.

Sin embargo, esta iniciativa ha permitido poner la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la mesa de discusión de instancias gubernamentales y académicas, de investigadores, divulgadores, empresarios y estudiantes, así como de los propios usuarios que han tenido contacto con alguna de las actividades realizadas como productos del proyecto.

Planetario





Formación y desarrollo de capital humano especializado en metalmecánica, fundición y plásticos en la región Centro-Oriente del país, estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala

Clave del proyecto:	142887
Convocatoria:	2010-01
Institución/Empresa:	Centro de Innovación Italiano-Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo, A.C. (CIIMMATH)
Inicio:	15 de septiembre de 2010
Duración:	24 meses
Monto FORDECyT:	\$ 4,980,930.00
Concurrente:	\$ 1,245,234.00
Área de desarrollo regional:	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Apizaco, Tlax., Puebla, Pue., Tepeapulco, Hgo.
Otras instituciones participantes:	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA).

Usuarios beneficiados:	Los resultados del proyecto tendrán como puntos de apalancamiento a las instituciones de educación superior de los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, dentro de la región Centro-Oriente, que por ahora son las que proporcionan el suministro de personal técnico-científico, y que pronto serán la masa crítica que soporte las acciones en materia de ciencia y tecnología, así como empresas asentadas en la región, como: Bombardier, Gunderson-Concarril, ASF-Keystone, Aceros Corsa, Dina Camiones, Maquinados Teysa, Hebensa, AKsys de México, Industrias Internacionales de Polietileno, Unicar Plastics, Ingeniería en Plástico de Puebla, entre otras tantas que componen la fuerza productiva de la región Centro-Oriente del país.
Objetivo general:	Promover el incremento de la competitividad de la región mediante una estrategia concertada de conformación de redes de cooperación, integrando las fortalezas de las empresas y de las instituciones de apoyo; es decir, que generadores de conocimiento, empresarios y agentes financieros colaboren de manera más estrecha y sistemática en el desarrollo de oportunidades y competencias.
Impacto regional esperado:	En los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala se tiene claro que el conocimiento es un factor decisivo para el bienestar de las personas y el progreso de las comunidades. La vinculación entre el conocimiento y el sector productivo, con la participación activa del sector gubernamental, y la cooperación y el impulso a las redes regionales y mundiales de colaboración contribuirán al desarrollo científico del país, en tanto son fuente de ideas para el desarrollo de nuevos proyectos que permitan experimentar líneas de trabajo e instrumentar mecanismos de innovación participativa, mediante los cuales se propicie el mejoramiento tecnológico y un entorno competitivo para el desarrollo de las empresas, las instituciones y, sobre todo, sus recursos humanos.
Productos entregables:	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de una Red Regional de Conocimientos, Innovación y Desarrollo Tecnológico. • Formación de recursos humanos altamente especializados en sectores específicos.

- Productos entregables:** • Fortalecimiento de capacidades y oportunidades más competitivas para instituciones académicas, empresariales y centros de innovación y de alta tecnología que realicen proyectos en beneficio del desarrollo regional. Debido a que los sectores industriales de la presente propuesta son transversales, tienen la capacidad de atender a diferentes empresas, el capital humano especializado puede interactuar con industrias como: Automotriz, Metalmecánica, Aeroespacial, Ferroviaria, Fundición y metalurgia, Agroindustria, Empaque y embalaje, Alimentos y bebidas, Bienes de capital y Energías alternas, entre otras.
- Oferta de valor:** Promover el incremento de la competitividad de la región por medio de una estrategia concertada de conformación de redes de cooperación, integrando las fortalezas de las empresas y de las instituciones de apoyo, es decir, que generadores de conocimiento, empresarios y agentes financieros colaboren de manera más estrecha y sistemática en el desarrollo de oportunidades y competencias.
- Estatus del proyecto:** Finiquitado / En proceso de evaluación.
- Contacto:** Ing. Marco Hugo Velasco Castillo
Responsable técnico
Tel. +52 (791) 913 3094
marco.velasco@ciimmath.org.mx



Ing. Marco Hugo Velasco Castillo

Responsable técnico del proyecto

¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

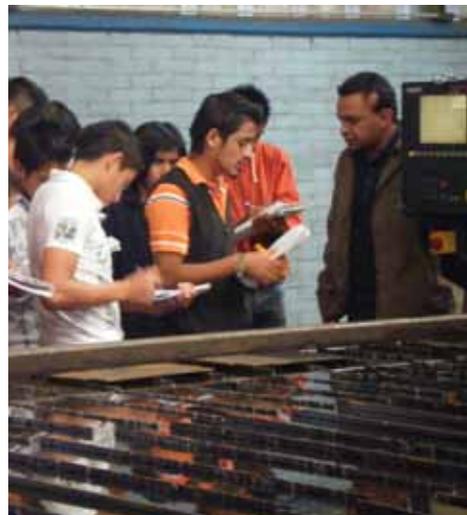
El FORDECyT se distingue por promover que instituciones de diferentes estados coparticipen en el desarrollo de proyectos que detecten problemáticas regionales y planteen soluciones conjuntas, aprovechando y compartiendo sus instalaciones, equipamiento y capital humano, e integrándose en equipos multidisciplinarios de alto rendimiento.

En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

El CIIMMATH, así como las universidades involucradas en el proyecto buscan mejorar su infraestructura para el desarrollo de proyectos tecnológicos y de investigación, así como también el equipamiento necesario para la formación de docentes, instructores y recursos humanos especializados con el fin de apoyar a diversos sectores, entre ellos los del plástico, la metalmecánica y la fundición. Dichos equipamientos son costosos y los recursos humanos escasos, por lo tanto es menester compartirlos para promover la generación, transferencia y aplicación del conocimiento en beneficio del desarrollo económico y social de la región Centro-Oriente del país.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

En la región Centro-Oriente del país y concretamente en los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala se ha identificado la necesidad





de formar recursos humanos especializados para los sectores metalmecánico, del plástico y la fundición, puesto que las empresas existentes, así como las inversiones recientes necesitan ser fortalecidas con el capital humano especializado para el desarrollo de sus actividades y proyectos.

Promover la participación e implicación en presentar propuestas conjuntas –como la del presente proyecto– con un carácter regional, constituye un ejemplo de suma de voluntades y de aportación de recursos humanos y financieros, demostrando que sí es posible establecer y llevar a la práctica convenios de colaboración tecnológica con la finalidad de potenciar diversas áreas del conocimiento, sentar las bases y mecanismos de cooperación, conforme a los cuales el CIIMMATH, la UPAEP y el ITA promuevan la participación activa de sus estudiantes, docentes e investigadores, así como la de otras universidades de la región para realizar visitas guiadas, servicio social, prácticas, estancias, estadias y residencias profesionales, además de permitir el desarrollo de procesos de formación, desarrollo y capacitación del capital humano.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Los convenios de colaboración tecnológica que ha suscrito el CIIMMATH con 17 instituciones educativas, entre las que se encuentran la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla y el Instituto Tecnológico de Apizaco, establecen las bases y mecanismos de colaboración entre ellas, mediante las cuales se lleva a cabo la organización y desarrollo de los proyectos de trabajo en el ámbito de la capacitación, asesoría, consultoría, docencia, investigación científica y tecnológica y difusión del conocimiento y de la cultura, coordinando acciones para que los estudiantes de las universidades lleven a cabo su servicio social, estancia o residencia profesional, realicen especializaciones, asistan a seminarios y/o cursos de capacitación en las áreas que lo requieran.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

Con la participación de los sectores gubernamental, empresarial y educativo, para impulsar una nueva relación empresa-trabajador-escuela y su vinculación con los procesos de innovación, desarrollo



y transferencia tecnológica en los sectores metalmecánico, del plástico y la fundición, así como también facilitando la movilidad de alumnos de instituciones de educación superior en los programas de inserción laboral en cada entidad, como el de “Manos a la Obra” que se desarrolla en Hidalgo, además de promover la continuidad de estudios de especialización en el extranjero.

Todo proyecto acotado –con un inicio y un final– no es sino un eslabón de un plan mayor, por lo que el compromiso al dar por concluido el presente proyecto es el de continuar desarrollando actividades que potencialicen y, más aún, rebasen las metas y los resultados originalmente planteados, compromiso que por nuestro origen y vocación asumimos plenamente, tanto en el CIIMMATH como en la UPAEP y el ITA.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

Se procuró la formación y el desarrollo de recursos humanos como un proceso de inversión individual y colectiva, que se relacionó de manera simultánea con los objetivos de acceso a más y mejores oportunidades laborales, profesionales y sociales, así como con el desarrollo de las condiciones de competitividad.

Cabe destacar que durante el desarrollo del proyecto, se logró crear siete nuevos empleos especializados para becarios de universidades hidalguenses, además de que 27 estudiantes de otras muchas instituciones de educación superior realizaron su servicio social, prácticas, estancias y residencias profesionales; también se impartieron, tanto en el CIIMMATH como en la UPAEP, cursos-taller y seminarios de procesos de alta tecnología a más de 170 estudiantes y personal técnico de empresas de la región, y se recibieron en visitas guiadas a más de mil 700 alumnos de universidades e institutos tecnológicos de los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

La participación de los usuarios es, en esencia, la de receptores de los cursos y seminarios de capacitación, directamente los estudiantes y el personal técnico de las empresas de la región, pero también los profesores que colaboraron en la determinación de contenidos y prácticas de los cursos-taller y seminarios, así como las propias instituciones académicas que fueron beneficiadas como primeros participantes en estas dos etapas del proyecto. Esto ha propiciado que otras universidades estén solicitando ser incluidas en la programación de cursos y seminarios a realizarse en el 2012 y que, además, estén procurando una relación más proactiva de sus áreas de vinculación y direcciones de carreras afines a la metalmecánica, para obtener mayor provecho de los convenios de colaboración tecnológica suscritos.





Desarrollo de redes para la gestión territorial del corredor biológico Mesoamericano-México

Clave del proyecto:	143289
Convocatoria:	2010-01
Institución/Empresa:	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.
Inicio:	27 de septiembre de 2010
Duración:	24 meses
Monto FORDECYT:	\$ 5,000,000.00
Concurrente:	\$ 1,000,000.00
Área de desarrollo regional:	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida:	N/a
Estados y/o municipios beneficiados:	Balancán, Centla, Emiliano Zapata, Jonuta y Tenosique, Tab., Palizada, Camp., Altamirano, Catazaja, Comitán de Domínguez, Chanal, Huixtán, La Independencia, La Libertad, Las Margaritas, La Trinitaria, Ocosingo, Oxchuc y Palenque, Chiapas.
Otras instituciones participantes:	N/a
Usuarios beneficiados:	Habitantes de los 21 municipios asentados en la región del río Usumacinta.

Objetivo general: El proyecto busca lograr una ocupación del territorio conformado por los 21 municipios de la región del río Usumacinta en México que permita una vida digna a sus habitantes y un aprovechamiento de todos los servicios ambientales que ofrece esa región al país y al planeta. Se trata de desarrollar un proyecto colaborativo con instituciones académicas, tecnológicas, gubernamentales, productivas y sociales, tanto de la región como del nivel federal, centrado en el diseño y operación de una serie de servicios de información, conocimiento y comunicación cuyo denominador común es la dimensión territorial. Estos servicios se conciben como imagen de las principales problemáticas y oportunidades de la región, y se orientan a la conformación de una renovada gestión regional integral y colaborativa que garantice, tanto el resguardo de servicios ambientales como la generación de más y mejores medios de vida para los pobladores. El papel que desempeña el componente presentado al FORDECyT es el fortalecimiento de capacidades locales en ciencia y tecnología, enfocadas en particular a la gestión territorial y a la retroalimentación de los programas de desarrollo públicos y privados al otorgar conocimiento y monitoreo territorial.

Impacto regional esperado: De lograr una ocupación del territorio conformado por los 21 municipios de la región del río Usumacinta en México y aprovechar TODOS los servicios ambientales que ofrece esa región al país, sus habitantes podrán tener una vida más digna. El aprovechamiento de estos servicios se concibe como imagen de las principales problemáticas y oportunidades de la región, y éstos se orientan a la conformación de una renovada gestión regional integral y colaborativa que garantice, tanto el resguardo de servicios ambientales como la generación de más y mejores medios de vida para los pobladores.

Productos entregables: **Primera etapa:**

1. Documentación del modelo de conocimiento.
2. La aplicación de Geomática en GeoWeb, funcionando en la Web 2 y la documentación pertinente.

Productos entregables:

3. Servicio de comunicación en sí, ya funcionando en la Web 2 y la documentación pertinente.
4. Los resultados de los talleres de promoción y capacitación en torno a las redes de colaboración.
5. Los resultados de la primera batería de cursos de capacitación especializada en temas relevantes de Geomática, en Web 2 y GeoWeb. Estos cursos se destinarán principalmente a los actores participantes del proyecto, pero estarán abiertos a todos los miembros de las redes de colaboración. Se trata de cursos semipresenciales, complementados con elementos de educación a distancia.
6. Diseño en forma colaborativa de los servicios de información, de manera tal que las redes de colaboración presenten características compartidas que catalizan la interacción, la interdisciplina y la conjunción de saberes y experiencias.

Segunda etapa:

7. Los resultados de la segunda batería de cursos de capacitación especializada en temas relevantes de Geomática, con énfasis en su orientación, tanto hacia el monitoreo y análisis espacial de fenómenos territoriales como a la interacción con actores (Cibercartografía).

Cañón de Usumacinta



- Productos entregables:**
8. Desarrollo y operación de los servicios de información referidos en el punto 6; estos servicios presentarán tres vertientes articuladas y de la mayor relevancia para la acción pública (para los usuarios/beneficiarios) y los actores económicos: i. Indicadores, información encapsulada, hallazgos de investigación y otros elementos de información y conocimiento relacionados con el monitoreo territorial de fenómenos ambientales, sociales y económicos (ejemplificados en el punto 6); ii. Georreferenciación y análisis espacial de la acción pública, es decir, expresión territorial de los programas y acciones de los tres órdenes de gobierno; iii. Análisis espacial de los mercados en la región que revele tanto sus dimensiones, escalas, potencialidades y dinámicas deteriorantes del capital natural y de marginación social como su funcionalidad espacial con centros urbanos.
 9. Una agenda científica regional, consensada con los integrantes de las redes colaborativas, orientada a fortalecer los sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación y a ampliar los vínculos entre el ámbito académico y el de la acción pública.
 10. Los resultados globales de la transferencia a los usuarios/beneficiarios del proyecto, con elementos que den cuenta de su inserción en los procesos de toma de decisiones y política pública en áreas de trascendencia territorial de los gobiernos de los estados de Chiapas y Tabasco; de instancias municipales relevantes y de la Comisión Nacional de Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, responsable de la gestión del Corredor Biológico Mesoamericano-México.
 11. Una publicación anual sobre la situación y perspectivas de la región, que se pretende sea un referente para la gestión de esta última.
 12. La formación de recursos humanos a nivel licenciatura, 40 estudiantes.

Oferta de valor: Impulsar a la región del río Usumacinta como un enorme corredor ecológico, cuya gestión territorial incluya la concurrencia de los estados de Campeche, Chiapas y Tabasco, de 21 de sus municipios y de algunas dependencias federales, especialmente de la responsable del Corredor Biológico Mesoamericano en México y de las Áreas Naturales Protegidas.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo

Contacto: Dr. Yosu Mary Rodríguez Aldabe Zabarain
Responsable técnico
Tel. +52 (55) 2615 2508
yosu@centrogeo.org.mx

Dr. Yosú Rodríguez Aldabe

Responsable técnico del proyecto

¿Para usted cuál sería la característica distintiva del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que llevó a plantear su proyecto?

El concepto de regional es lo que lo distingue de otros fondos del CONACYT. Y en tanto una de las líneas de trabajo del Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. (Centro Geo) es contribuir a los programas con enfoque territorial que protegen los paisajes naturales de México –en particular del sur y el oriente, donde hemos trabajado con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), desde 2005–, presentamos al Fondo nuestro proyecto que está dedicado a la región del río Usumacinta, formada por 21 municipios de los estados de Chiapas, Tabasco y Campeche. En este último participan varios de los llamados sectores de escala nacional. En suma, consideramos que era un proyecto adecuado para el FORDECyT y, por fortuna, así fue considerado.



Cuenca del Usumacinta



En este sentido, ¿cuál sería la aportación del proyecto para avanzar en el desarrollo regional, cómo contribuye a la colaboración e integración de la región?

Contribuye a la generación de información y conocimiento pertinentes para la gestión pública de la región, con base en el fomento, la creación y la consolidación de redes humanas, al tiempo que se genera conocimiento e información. En particular, se ha creado la Red de Investigadores de la Región Usumacinta en México (RUM), conformada por personal de instituciones de investigación y educación superior de fuera y dentro de la región, que se reúne dos veces al año para intercambiar información acerca de los avances de sus investigaciones y de la situación docente. Además, se establecen proyectos y mecanismos de comunicación, como la Red de promotores de comunidades de la Lacandona que participa en el

Programa para el desarrollo rural sustentable de corredores biológicos de Chiapas; se inicia la red de monitores territoriales comunitarios con base en talleres y cursos que se han impartido, gracias a los recursos del FORDECYT.

Una meta del proyecto es crear una página *Web* que dé cuenta del proceso y que sea un eslabón para continuar el intercambio de conocimiento e información entre los generadores de conocimiento científico y los gestores públicos, con el propósito de presentar un proyecto de observatorio y dar continuidad al trabajo.

¿En qué medida el proyecto ayuda a resolver las necesidades regionales, promueve el desarrollo y la competitividad y puede ayudar a propiciar el fortalecimiento de los llamados “territorios innovadores”?

Puede ser un importante eslabón para que la región del Usumacinta en México adquiera el carácter de territorio innovador, debido a sus características de proveedora de servicios ambientales para la zona, el país y el planeta. De manera emblemática se puede resumir así: es una región que posee el único río vivo que nutre al Golfo de México (fuente de alimentación y de divisas) y que cuenta, entre otras cosas, con ecosistemas naturales invaluable, como la Selva Lacandona y los Pantanos de Centla, productores de gran cantidad de servicios ambientales vitales para la humanidad. Se trata de conservar e incrementar dichos servicios con el fin de ayudar a mejorar los medios de vida de sus habitantes, lograr bienestar y un verdadero desarrollo sustentable, humano y endógeno.

Considerar a una región estratégica por sus servicios ambientales constituye una innovación, pero para que ésta pueda funcionar se requiere del conocimiento pertinente para su desarrollo, así como construir un sistema basado en redes humanas que provea dicho conocimiento.

¿Cómo contribuye o contribuirá el proyecto en beneficio de los usuarios finales?, ¿qué mecanismos de transferencia y/o adopción de resultados tiene previstos?

Desde el inicio, participan en el proyecto beneficiarios clave y los mecanismos de transferencia se subsumen a lo largo del proyecto. Los beneficiarios directos e iniciales son las instituciones de educación superior de la región, sus maestros y estudiantes con los que se trabaja a lo largo del proyecto son quienes conforman las redes antes mencionadas y participan en cursos y diplomados, con ello se fortalecen las capacidades locales en el sector de producción de conocimiento.

En el plano directo de la gestión pública, se vigoriza la política de los corredores biológicos con información que se emplea para monitorear y evaluar la condición de los territorios en los que se trabaja, con participación de los servidores públicos y académicos de la región. Asimismo, se ha capacitado a personal de las agencias de medio ambiente de los estados involucrados con el fin de generar información para la RUM.



Por último, se espera dejar en operación una aplicación Geo-WEB para dar seguimiento a las acciones emprendidas; las redes humanas ya operando, así como sentar las bases de una propuesta de observatorio, lo que ha sido bien visto por entidades como la CONABIO, la SAGARPA, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), al igual que las agencias ambientales a nivel estatal. En general, pensamos que sería una plataforma para dar continuidad a la construcción de una gestión territorial con conocimiento.

¿Cómo considera que podría lograrse una mayor sinergia en la región, a partir del proyecto que ustedes han planteado?

La RUM se define por ser parte de la cuenca Usumacinta y por los servicios ambientales que ofrece. El desarrollo cultural y económico es poli-céntrico, al igual que sus diversos sentidos de pertenencia, y en relación con esa complejidad hay que entender el proceso.

Los elementos prácticos iniciales de política pública son las 12 áreas naturales protegidas federales que ahí se encuentran, mismos que deben integrarse como una red ecológica. Desde el punto de vista de la Comisión Nacional del Agua son dos regiones: la Lacantún Chixoy (afluentes del Usumacinta) y el Gran Usumacinta, mismas que deben formar sus comisiones de cuenca, en términos de la Ley de Aguas Nacionales, para lograr una adecuada gestión del agua, pero como programa territorial debe fortalecer los corredores biológicos mesoamericanos que atiende la CONABIO, que son de integración regional y le dan contexto a otros de nivel estatal, porque cubren zonas de la región, como el de la Palma Africana

en Chiapas o los ordenamientos territoriales en Tabasco, por mencionar algunos.

En el aspecto de información para la gestión territorial, deben continuar impulsándose las redes de conocimiento con una agenda de investigación y la formación del Observatorio en calidad de elemento catalizador.

¿Cuál fue la experiencia de colaboración interinstitucional y regional implicada en el proyecto?

La más relevante es la alianza entre la CONABIO y el Centro Geo que se ha visto fortalecida y que a todas luces continuará. También con el gobierno de Tabasco, por intermedio de la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, se lograron apoyos y se formó personal, en una perspectiva de trabajo, principalmente en el municipio de Tenosique. Con la CONAFOR se labora de manera coordinada en el área seleccionada de la Selva Lacandona; pero con CONANP todavía es necesario que la colaboración avance. En lo que respecta a cuestiones académicas, se han estrechado lazos con: el ECOSUR, la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, la Universidad Politécnica Mesoamericana (Tenosique) y con el Instituto Tecnológico de Comitán, asimismo con la UNAM, la UAM y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Además, se tiene contacto con Natura Mexicana y Mujeres Rurales de la Frontera Sur, organizaciones de la sociedad civil, entre otras más.

Al final, hemos aprendido que las colaboraciones interinstitucionales deben estar insertas en redes humanas con propósitos claros y de largo aliento para que tengan un efecto mayor en la RUM.

4

FICHAS

Técnicas de los proyectos FORDECyT

Creación del Núcleo Bioincubadora-Bioplanta

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 115456

Título	Creación del Núcleo Bioincubadora-Bioplanta para la Generación de Empresas de Biociencias.	
Institución	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León	
Inicio	21/12/2009	
Duración	24 meses	
Monto FORDECyT	\$ 39,953,778.00	
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida	\$ 7,955,328.00
	En especie	\$ 1,080,000.00
Área de desarrollo regional	Infraestructura, capacidades científicas y tecnológicas	
Demanda regional atendida	N/a	
Estados y/o municipios beneficiados	Reynosa y Victoria, Tamaulipas, Monterrey, Nuevo León, y Saltillo, Coahuila.	
Otras instituciones participantes	Vitagenesis, SA de CV., Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional.	
Usuarios beneficiados	Coahuila: Arysta Lifesciences-Grupo Bioquímico Mexicano; Greencorp Biorganiks de México, S. A.; Palau Biquim, S. A.; Farmacia Agroquímica de México, S.A. Nuevo León: PROEZA (Citrofrut); Grupo GRUMA; Grupo Gamesa (Pepsico); Industrias Cítricas de Montemorelos; Sigma Alimentos; Monsanto; Qualtia Alimentos; Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma; Lagrange (lácteos); FEMSA; Bayer CropScience; Syngenta AG; DuPont. Tamaulipas: Batory de México, S.A. de C.V.; Cítricos de Padilla, SPR de RL de CV; Procesadora de Mariscos Altamar, S.A. de C.V.	

Objetivo general	Creación en el PIIT del Núcleo Bioincubadora-Bioplanta para emprendimientos de las biociencias, que contribuya a la creación de nuevas empresas en la región.
Impacto regional esperado	Nuevo León y consultores de México (INN BIOGEM), España (Eidos-tech) y Texas (InCell) han contribuido a transformar sus regiones, y ahora apoyarán para hacer lo propio en nuestra región.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Oficinas administrativas e infraestructura experimental de apoyo para nueve módulos de laboratorio para incubar empresas. • Plataformas tecnológicas que permitan desarrollar bioprocesos e incursionar en la fabricación de nanobioproductos, a nivel de prototipos. • Investigaciones por parte de la Institución de Educación Superior socia en Coahuila.
Oferta de valor	La Bioincubadora será el instrumento fundamental de apoyo en la generación de nuevas bioempresas y contará con el apoyo de una Bioplanta piloto dedicada, en un principio, a la producción de prototipos de biomoléculas y a incursionar en proyectos de nanobiotecnología; así, las empresas que los patrocinen pueden aspirar a pruebas de campo y/o de registros comerciales. Su infraestructura va a optimizar, mejorar y multiplicar las capacidades de innovación ya existentes en la región en el sector de biociencias, y va a atender las demandas de la emergente industria biotecnológica, en su inicio las referentes a la producción de biomoléculas de interés comercial, y posteriormente generará nuevas líneas de trabajo en áreas emergentes y de interés para el referido sector, que sean competitivas en el mercado internacional.
Estatus del proyecto	En desarrollo. Segunda etapa.
Información de contacto	Dr. Óscar Vázquez Montiel Responsable técnico Tel. +52 (81) 2033 1103 directorinnovacion@mtycic.org

Sistema de alerta temprana de sequía y plagas de importancia agrícola

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 115700

Título	Sistema de alerta temprana de sequía y plagas de importancia agrícola para la Península de Yucatán.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	25/2/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 13,275,122.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Alimentos
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Yucatán, Quintana Roo y Campeche
Otras instituciones participantes	Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de la Investigación Científica, Dirección General de Educación Superior Tecnológica/Instituto Tecnológico de Conkal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Quintana Roo, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Campeche.
Usuarios beneficiados	Productores de cada uno de los cultivos afectados por las siete plagas. Los sistemas-productos de la región, los extensionistas, las dependencias de gobierno en sus tres niveles –federal, estatal y municipal–, los Comités Estatales de Sanidad Vegetal, las ONG de la península de Yucatán, las Fundaciones Estatales PRODUCE.
Objetivo general	Desarrollar un sistema de alerta temprana en tiempo real para el pronóstico fitosanitario de siete plagas y de la sequía en la península de Yucatán.

Impacto regional esperado

Sector productivo agrícola de la Península de Yucatán –Campeche, Yucatán y Quintana Roo– favoreciendo hectáreas de chile, cítricos, maíz, pastos, sandía y otros frutales.

Productos entregables

- Indicadores de la severidad de la sequía para la península de Yucatán, en el periodo de 1950 a 2008 y en tiempo real.
- Cartografías de: a) la distribución espacio-temporal de la sequía para la península a partir de los datos de las estaciones meteorológicas y de la información del análisis de NDVI-NOAA AVHRR, b) zonas de riesgo para cada una de las plagas, c) unidades espaciales de paisaje, d) valoración de riesgo de presencia/ausencia del *Nematodo Meloidogyne sp.*
- Modelo conceptual de predicción de la sequía a partir del análisis de series de tiempo y su correlación con fenómenos a macroescala.
- Dinámica poblacional para *Bemisia tabaci*, *Diaphorina citri*, *Schistocerca piceifrons piceifrons*, *Thrips palmi*, *Maconellicoccus hirsutus* y *Anastrepha sp.*, relacionados con variables climáticas, manejo del cultivo, presencia/ausencia de biotipos, de hospederas y de depredadores naturales.
- Seis modelos matemáticos teóricos para la predicción de seis plagas, relacionados con cuatro variables climáticas.
- Plataforma *web* para consulta del Sistema de Alerta Temprana, que incluirá los *links* a las cartografías de riesgo de la sequía y de las plagas.

Oferta de valor

Realizar a escala regional estudios de vulnerabilidad que permitan diseñar estrategias de adaptación de los sistemas productivos y de bienestar de nuestra sociedad. Para el estado de Yucatán no existen estudios relacionados con el muestreo y distribución de especies de *Meloidogyne*, por lo cual se propone el estudio en zonas productoras de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*), con el fin de conocer las especies existentes, los factores edáficos que favorecen su presencia, y el grado de daño que ocasiona a este cultivo. Se trata de proporcionar tácticas de manejo de este nematodo y disminuir el uso indiscriminado de agroquímicos y pérdidas de producción en cultivos de la región.

Estatus del proyecto

En desarrollo. Segunda etapa.

Información de contacto

Dra. Claudia Tania Lomas Barrie
Responsable técnico
Tel. +52 (991) 916 2215 y 18, ext. 142
lomasctb@hotmail.com

Manejo sostenible y competitivo del mango para exportación en el occidente de México

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 115830

Título	Manejo sostenible y competitivo del mango para exportación en el occidente de México, considerando la nutrición del árbol, su fisiología reproductiva y la influencia del cambio climático.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	26/11/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 7,756,060.00
Aportación complementaria/concurrente	Líquida \$ 100,000.00 En especie \$ 1,000,000.00
Área de desarrollo regional	Alimentos
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Michoacán, Sinaloa y Nayarit.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Nayarit, Colegio de Postgraduados; University of California, Riverside, University of Florida, USDA-ARS-Tropical Agriculture Research Station.
Usuarios beneficiados	Sistema Producto Mango Michoacán. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán. FIRA-Residencia en Nayarit, Sistema Producto Mango Nayarit, Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Nayarit. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno del Estado de Sinaloa, Asociación de Agricultores del Río Baluarte, Sinaloa, Consejo Estatal del Mango Sinaloa, A.C. Productores de mango, organizados o independientes y técnicos involucrados en dicho cultivo en los estados de Michoacán, Nayarit y Sinaloa. Casas comerciales de fertilizantes y abonos biológicos.

Objetivo general	Mejorar la productividad y competitividad de los principales cultivos de mango para exportación en el occidente de México (Michoacán, Nayarit y Sinaloa).
Impacto regional esperado	Michoacán: Parácuaro, Francisco J. Mújica, Apatzingán, Buenavista Tomatlán, Epalcatepec, Aguililla, Gabriel Zamora, Nuevo Urecho, La Huacana, Lázaro Cárdenas y Coahuayana. Nayarit: Acaponeta, Bahía de Banderas, Compostela, Rosamorada, Ruiz, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tepic. Sinaloa: Ahome, Concordia, Culiacán, El Fuerte, Escuinapa, Mazatlán, Navolato y El Rosario.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de cómputo en CD para calcular nutrimentos y diagnósticos nutrimentales. • Informes sobre: a) época de muestreo foliar apropiada con fines de diagnóstico nutricional y monitoreo del programa de nutrición, b) obtención de estándares nutrimentales foliares, nutrimentales foliares con la producción, e) presencia de hormonas (citocininas y giberelinas) y expresión del gene, y f) generación y validación de modelos de predicción del desarrollo floral. • Tommy Atkins y Haden en Michoacán, así como Kent y Keitt en Sinaloa. • Simulador validado del proceso de desarrollo floral. • Base de datos cartográfica de las variables agroclimáticas estudiadas.
Oferta de valor	<p>Se incrementará a corto plazo la producción y calidad del fruto (a la cosecha y en post cosecha) y por ende su productividad, además se contribuirá a reducir la contaminación ambiental mediante el uso racional de los fertilizantes o abonos, esto valorando la respuesta a la fertilización aplicada; se conocerá la época apropiada para realizar el muestreo foliar, además de que se dispondrá de estándares nutrimentales específicos para cada cultivar y condición de cultivo que permitan hacer un diagnóstico nutricional preciso para modificar la fertilización actual.</p> <p>Asimismo, gracias a los simuladores se conocerá en tiempo real el estado de desarrollo floral en cualquier día del año y podrán detectarse oportunamente anomalías en el proceso de desarrollo floral que pudieran provocar una reducida floración y deficiente amarre del fruto. También será útil para planear la fecha en que, sin riesgo para la floración y producción, pueden realizarse labores de manejo del huerto, como fertilización, podas, etcétera.</p>
Estatus del proyecto	En desarrollo. Segunda etapa con prórroga autorizada.
Información de contacto	Dr. Samuel Salazar García Responsable técnico Tel. +52 (323) 235 2031, ext. 139

Directrices para el desarrollo social de la población indígena

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 115907

Título	Directrices para el desarrollo social de la población indígena basadas en el mapeo de sus condiciones de vida en la nueva realidad de su entorno regional: Península de Yucatán, la Huasteca y Oaxaca.
Institución	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)
Inicio	12/11/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 4,449,146.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Desarrollo social: urbano y rural
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Las autoridades municipales y ejidales, autoridades étnicas tradicionales, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México y una dependencia de educación indígena del Gobierno Federal.
Objetivo general	Elaborar una propuesta integral de líneas directrices para el diseño de políticas públicas y procesos legislativos aplicables a las regiones, municipios y comunidades indígenas de México, tendientes a sentar nuevas bases de desarrollo social en el contexto de los procesos de modernización y globalización socioeconómica y cultural, con base en un estudio comparado de regiones con alta población indígena y elevados grados de pobreza y marginación.

Impacto regional esperado

Se trata de integrar una red de científicos sociales con experiencia en el análisis de la problemática de los pueblos indios en diversas regiones, consolidando la colaboración previa entre un grupo que trabaja en la región Huasteca y otro en la península yucateca e integrando a quienes trabajan en Oaxaca.

Productos entregables

- Un documento analítico que integre información, reflexiones y conclusiones que den cuenta de la situación socioeconómica contemporánea de la población indígena de las regiones de estudio y de su dinámica cultural, a fin de explicar suficientemente las potencialidades y limitaciones que existen para la instrumentación de políticas que tomen en cuenta las particularidades de los cambios generados en las últimas décadas.
- Un diagnóstico sobre las prácticas y el reconocimiento de los sistemas normativos de los pueblos indígenas en las regiones de estudio, que aporte elementos para proponer, operar y concertar políticas públicas que reconozcan la pluriculturalidad.
- Un diagnóstico sobre la pertinencia cultural en los programas de salud (enfocando el de VIH-SIDA y diabetes-2), alimentación (Oportunidades) y adultos mayores.
- Una base de datos que organice y ponga a la mano de los interesados la información acopiada, dividida en tres rubros generales:
 1. Materiales etnográficos, como las entrevistas grabadas y transcritas, fotografías y videos.
 2. Los tabulados básicos y desagregados de la encuesta interregional.
 3. La documentación historiográfica.
- Dos libros sobre la historia de los pueblos indígenas de las áreas estudiadas y acerca de su relación con las configuraciones socioeconómicas regionales en el largo plazo, desde una perspectiva comparativa.
- Dos libros analíticos sobre la problemática indígena en las regiones estudiadas, que contemplen el material etnográfico acopiado.
- Ocho ponencias en congresos nacionales e internacionales en los que se presenten los avances de investigación.
- Cuatro tesis de licenciatura, dos de maestría y una de doctorado.

Oferta de valor

- Profundizar, por medio de un estudio comparativo de distintas regiones, en la nueva realidad que viven las poblaciones indígenas, en

Oferta de valor

el de las políticas públicas y los procesos legislativos y en la distorsión entre la nueva realidad y tales políticas y procesos. Un balance preliminar de fortalezas y debilidades de las poblaciones indígenas en las regiones a comparar en el proyecto, que deben contemplarse en el diseño de políticas públicas, nos arroja lo siguiente: Fortalezas:

- a. Certidumbre en la tenencia de la tierra, convivencia de la tenencia colectiva y privada.
 - b. Incremento de la escolaridad en el nivel básico.
 - c. Aumento del bilingüismo, con lo que se facilita la comunicación.
 - d. Vigencia de las lenguas propias.
 - e. Fuerte sentimiento identitario de carácter étnico y manejo sin contradicción de otro tipo de identidades.
 - f. Sobrevivencia de formas tradicionales de organización social y de parentesco.
 - g. Ejercicio del poder en el ámbito local y creciente influencia en la participación electoral.
 - h. Solución de conflictos mediante normas de aplicación en el ámbito local.
- Encaminar a sustentar propuestas que contribuyan al desarrollo económico y sociocultural con la instrumentación de una política integral que permita:
 - a. Revertir el grave proceso de desplazamiento de la lengua, la recuperación de sus espacios y el desarrollo de la lecto-escritura,
 - b. El reforzamiento de una identidad sociocultural amenazada, y
 - c. Un nuevo tipo de inserción de la población indígena en los esquemas de desarrollo de las regiones socioeconómicas.

Estatus del proyecto

Finiquitado, en proceso de evaluación.

Información de contacto

Dr. Pedro José Bracamonte y Sosa
Responsable técnico
Tel. +52 (999) 930 3440, ext. 7002
bracamonteysoa@hotmail.com

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 115911

Título	Desarrollo de un Banco de Germoplasma para la Conservación y Manejo de la Diversidad Biológica de Interés Agroecológico, Medicinal y Forestal Presente en el Área Maya.
Institución	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)
Inicio	25/3/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 17,823,018.80
Aportación complementaria/ concurrente	En especie \$ 647,000.00
Área de desarrollo regional	Recursos naturales, medio ambiente y sustentabilidad urbana y rural.
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Felipe Carrillo Puerto, QR., Hopelchén, Camp., y Mérida, Yuc.
Otras instituciones participantes	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) / Instituto Tecnológico de Conkal, El Colegio de la Frontera Sur, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.
Usuarios beneficiados	Los productores de los sistemas agroecológicos y forestales de la región sureste del país.
Objetivo general	Desarrollar capacidades para establecer, administrar y operar un Banco de Germoplasma para la conservación <i>ex situ</i> e <i>in situ</i> de especies nativas del área maya de la península de Yucatán, de importancia agrícola, medicinal, ecológica y forestal que contribuya a la sustentabilidad de la región sur-sureste de México.

Impacto regional esperado

Este proyecto surtirá efecto en varios estados de la República, como son Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Tabasco y Veracruz.

Productos entregables

- Colecciones *ex situ* de germoplasma (semillas y propágulos) de especies útiles en los cuartos fríos del Banco.
- Colecciones *in situ* del germoplasma de especies útiles en diversas comunidades de la región.
- Variedades mejoradas de germoplasma de especies útiles.
- Colecciones de plantas vivas en campo.
- Establecimiento de tres solares escolares con parcelas agroforestales de conservación *in situ* en escuelas secundarias técnicas de tres municipios de Yucatán.
- Diseño e instrumentación de bases de datos.
- Diseño e instrumentación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de las diferentes colecciones.
- Listados, descripciones y difusión de información mediante página web y publicaciones.
- Integración de la Red de Instituciones para el manejo y conservación de los recursos naturales tropicales en esta región de México.
- Asimismo, se presenta una serie de productos en cada uno de los sub-proyectos que componen esta propuesta.

Oferta de valor Una infraestructura especializada para la conservación, manejo y multiplicación de germoplasma de especies útiles, el desarrollo de colecciones de respaldo y referencia, así como el desarrollo de proyectos específicos enfocados en especies prioritarias de los sistemas productivos a nivel regional. Con ellos este proyecto pretende atender, al menos de forma parcial, diversos aspectos de la problemática local que han tenido y tienen incidencia en la falta de oportunidades de desarrollo, la marginación y la pobreza en las comunidades locales.

Cabe mencionar que este proyecto también impulsará actividades y una serie de iniciativas internacionales, nacionales y estatales relacionadas con: el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO).

Estatus del proyecto Vigente. Segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto Dr. Rafael Durán García
Responsable técnico
Tel. +52 (999) 942 8330, ext. 158
rduran@cicy.mx

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 116152

Título	Análisis Genómico en Ganado Charolais: Un Modelo para la Certificación Genético-Molecular de Poblaciones Mexicanas Altamente Productivas.
Institución	Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Inicio	5/11/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,166,792.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Desarrollo forestal, agropecuario y acuacultura
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Hermosillo, Son., y Guadalupe, NL.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Los productores de carne de bovino y representantes de la Asociación Nacional Herd Book de México.
Objetivo general	Realizar la genotipificación selectiva de poblaciones de ganado Charolais mexicano, para determinar y certificar su estatus genético-productivo.
Impacto regional esperado	Este proyecto pretende repercutir en todas aquellas regiones donde se explota la raza Charolais, es decir, en 26 estados de la República. Sin embargo, de manera particular y dadas las condiciones de instrumentación de las nuevas tecnologías, la Asociación Charolais de

Impacto regional esperado	Sonora y Nuevo León (región Norte) han sido pioneras de trabajos encaminados a iniciar el desarrollo de algunos de los objetivos aquí planteados; por tal razón han apoyado decididamente esta propuesta para conseguir recursos financieros que permitan, en el mediano plazo, obtener los resultados esperados y transferirlos a los diferentes usuarios del país.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Informe sobre el estatus genético-productivo de individuos de la raza Charolais mexicana. • Información sobre el estatus de salud de individuos de la raza Charolais mexicana. • Manual con protocolos para el establecimiento y funcionamiento de un laboratorio de diagnóstico molecular para genes asociados a rasgos productivos que tengan que ver con ganancia de peso, eficiencia alimenticia, así como con calidad de la canal y suavidad de la carne. • Identificación de marcadores moleculares que se asocien a las características productivas del ganado Charolais mexicano.
Oferta de valor	Ahorro considerable en tiempo y dinero invertidos en la actualidad para la identificación de animales superiores a fin de usarlos como reproductores. Realizar estudios encaminados a generar información genómica que permita obtener marcadores moleculares asociados a las características productivas del ganado, bajo las condiciones de manejo en las diferentes regiones de México.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.
Información de contacto	<p>Dra. Ana Sifuentes Rincón Responsible técnico Tel. +52 (57) 5729 6000, ext. 87700 asifuentes@ipn.mx</p>

Márgenes de comercialización y caracterización de la carne ovina

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 116234

Título	Márgenes de comercialización y caracterización de la carne ovina en el Distrito de Toluca, Estado de México.
Institución	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
Inicio	19/11/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 592,900.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Alimentos
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Capulhuac, Jalatlaco, Temoaya y Toluca, Estado de México.
Otras instituciones participantes	Asociación Ganadera Local Especializada de Ovino cultores del Valle de Toluca
Usuarios beneficiados	Diferentes actores que participan en los diversos eslabones de la cadena producción-consumo de la carne de ovino en el distrito de Toluca, Estado de México.
Objetivo general	Describir los canales de comercialización más utilizados por el productor, cuantificar la apropiación de los márgenes de comercialización por los agentes participantes, y caracterizar la calidad de la carne ovina de origen local que es ofertada en la cadena de carne ovina, comparada con la de origen importado en el distrito de Toluca, Estado de México.

Impacto regional esperado

El estudio de márgenes de comercialización y caracterización de carne ovina en el distrito de Toluca permitirá generar estrategias para el bienestar de todos los agentes que participan en el canal de comercialización de la cadena de carne ovina, lo cual motivará la producción de este tipo de producto de buena calidad en el Estado de México, además de que permitiría elevar la producción de carne ovina en el país y disminuir las importaciones.

Productos entregables

- Dos tesis de licenciatura y posgrado.
- Generar recomendaciones para el uso eficiente de la comercialización del producto ovino, en función de los canales de distribución y los márgenes de comercialización en el distrito de Toluca.
- Generar recomendaciones en el consumo de la carne de ovino, en función de la calidad de la carne, según el lugar de origen (local e importada).
- Elaborar un programa de investigación relacionado con la ciencia de la carne.
- Dos artículos en revistas indexadas.

Oferta de valor

Impulsar estrategias de mercadeo que estimulen la demanda del producto local, lo que contribuiría a tonificar la economía de la carne de ovino en sus diversos eslabones, sobre todo en la fase de producción primaria, a nivel de ganadero.

Describir los canales de comercialización más utilizados por el productor, cuantificar la apropiación de los márgenes de comercialización de los actores, y caracterizar la calidad de la carne ovina de origen local, que es ofertada en la cadena de carne ovina, comparada con la carne ovina de origen importado en el distrito de Toluca, Estado de México.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.

Información de contacto

Dr. Ignacio Arturo Domínguez Vara
Responsable técnico
Tel. +52 (722) 296 5548 y 49
igy92@hotmail.com

Tecnificación del procesamiento de los residuos sólidos municipales

Convocatoria 2009-01
Clave del proyecto 116916

Título	Tecnificación del procesamiento de los residuos sólidos municipales bajo esquemas alternativos sustentables, en una Planta Piloto Experimental.
Institución	Instituto Tecnológico Superior de Xalapa
Inicio	20/10/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 21,647,100.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Recursos naturales, medio ambiente y sustentabilidad urbana y rural
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, San Rafael y Xalapa, Ver.
Otras instituciones participantes	Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), Instituto de Ecología, A.C.
Usuarios beneficiados	El proyecto se ubica en la región denominada "De la Capital", que abarca 33 municipios. En específico, incluye la participación de los municipios de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, San Rafael y Xalapa, Ver.
Objetivo general	Desmotivar la descarga de residuos sólidos municipales (RSM) en rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto en municipios del Estado de Veracruz-Llave, por medio del desarrollo e instrumentación de procesos alternos para su manejo integral y limpio. Asimilar, desarrollar e instrumentar, reproducir y escalar tecnologías mediante el estudio de un esquema de planta piloto para el manejo y aprovechamiento integral, limpio y sustentable de los RSM en municipios del estado de Veracruz.

Impacto regional esperado

Inicialmente, el proyecto tiene una cobertura regional que abarca localidades del municipio de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, San Rafael y Xalapa, Ver., pertenecientes a la región de la capital.

Productos entregables

- Una planta piloto en operación que incluye un sistema de manejo integral de RSM, con o sin materia orgánica incluida, la cual manejará hasta 15 toneladas por día.
- La ingeniería de detalle de una planta piloto para incinerar, mediante combustión directa, residuos domésticos preseleccionados, con capacidad máxima de seis toneladas por día y libre de emisiones de furano, dioxinas y otros elementos tóxicos menores, de acuerdo con las indicaciones de la norma mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002.
- Un sistema para la recuperación de calor producto de la combustión para utilizarlo en el secado de composta producida en la planta procesadora del municipio de Alto Lucero.
- Un paquete tecnológico aplicable y reproducible para las diferentes localidades del estado de Veracruz.

Oferta de valor

- Disminución de volumen de residuos sólidos municipales trasladados y confinados en rellenos sanitarios, que reduce significativamente generación de lixiviados y gases efecto- CH_4 y CO_2 .
- Recuperación comercial de algunos residuos sólidos aprovechables, como plástico, vidrio, cartón y metales.
- Reducción de volumen de residuos sólidos municipales hasta el 90%, por incineración de materiales de baja densidad.
- Generación de nuevos empleos gracias a la planta de manejo integral; cada planta piloto, como la propuesta, puede emplear en forma directa a cuatro pepenadores; esto es un empleado por cada tres toneladas de basura generada.

Estatus del proyecto

Vigente, están por presentarse informes técnico y financiero finales.

Información de contacto

M en C Irma Angélica García González
Responsable técnico
Tel. +52 (228) 165 0525, ext. 116
irma.garcia@itsx.edu.mx

Creación del Laboratorio de Servicios, Monitoreo e Investigación sobre Ficotoxinas

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 117015

Título	Creación del Laboratorio de Servicios, Monitoreo e Investigación sobre Ficotoxinas Asociadas a Florecimientos Algaes Nocivos (Fan): Ficotox.
Institución	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)
Inicio	22/10/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 4,711,200.00
Aportación complementaria/ concurrente	En especie \$1,500,000.00
Área de desarrollo regional	Infraestructura y capacidades científicas y tecnológicas
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Ensenada, BC.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	<ul style="list-style-type: none"> Regional, Sector Salud: Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Secretaría de Salud. Comité estatal de Marea Roja. Sector Económico: Productores de moluscos de la región, por medio del Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), Productores de moluscos de la región mediante el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Sonora, Productores de atún en cautiverio (ranchos atuneros), SA-GARPA-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Usuarios beneficiados

- Programa en inocuidad acuícola y pesquera, Pesca: Cooperativistas regionales e industria pesquera y acuícola.
- Enlace: Secretaría de Pesca y Acuicultura del estado de Baja California.
- Sector protección: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Secretaría de Marina: Secretaría de Turismo del Estado de Baja California, Gobierno del Estado de Baja California, público en general por medio de la información en página *web* y de artículos de difusión sobre la problemática.
- Nacional: Cruce de información con otros grupos de investigación sobre Florecimientos algales nocivos (FAN) en México.
- Binacional: Generación de información importante para establecer modelos de predicción de la problemática a nivel binacional México-EE.UU. (parte sur de la corriente de California: véase programa de monitoreo). Global: Información para el análisis del estado y evolución de la fenomenología a nivel global (comparación con otros sistemas oceanográficos: véase GEOHAB 2005). Inserción en programas de monitoreo a gran escala.

Objetivo general

Cubrir una necesidad regional, asociada a la problemática de los florecimientos algales nocivos (FAN) tóxicos, con el establecimiento de un laboratorio de servicios, monitoreo e investigación sobre ficotoxinas asociadas a estos fenómenos: FICOTOX.

Impacto regional esperado

El programa tendrá repercusión en la costa occidental de Baja California, proporcionando información, servicios de análisis y monitoreo de ficotoxinas marinas a las granjas de producción acuícola y maricultura ubicadas en la región. Además, se generará información para analizar las tendencias temporales y espaciales de los FAN en la región sur de la Corriente de California (Baja California y California). Con la integración como red de colaboración con programas ya establecidos en la costa de California (EE.UU.), se ampliará la cobertura geográfica de monitoreo a la región sur de la corriente de California.

Productos entregables

- Componente Servicios: información cuantitativa certificada y casi de tiempo real ante la presencia de un evento potencialmente tóxico.
- Componente Monitoreo: Información de mediano plazo (semanas) y de largo plazo. Información sobre la distribución y temporalidad de los niveles de toxinas y especies potencialmente tóxicas. Ante un probable evento tóxico se establecerá un puente de comunicación con la COFEPRIS, de la Secretaría de Salud, y en específico con el representante del Comité Estatal de Marea Roja, como entidad facultada para atender la problemática y emitir información oficial al respecto.
- Forma de transferencia: Inmediata, en caso de detección de un potencial tóxico, comunicación directa con entidad responsable para atender la problemática. A mediano plazo, a través de página de internet, boletines de información de la actividad del laboratorio con periodicidad definida, eventos académicos (talleres y reuniones científicas).
- Componente Investigación: Información en publicaciones científicas y de divulgación, donde se reportarán resultados de la investigación realizada en el laboratorio y el estado del arte de la problemática en la región.
- Productos específicos a generar (en dos años): dos publicaciones internacionales, una publicación nacional de divulgación; participación en diversos congresos; página *web* donde se informe de resultados y situación de la problemática relacionada con los FAN en la región. Continua formación de recursos humanos, ya que alumnos de licenciatura y de posgrado realizarán trabajos de tesis en el laboratorio. Organización de tres foros de discusión de la problemática e integración del conocimiento a esta región:

Productos entregables

1. Reunión de inicio del proyecto con todos los integrantes del mismo. Día 1: discusión interna de presentación de objetivos, visión y esquema de trabajo entre el grupo de trabajo. Día 2: reunión informativa abierta: presentación del esquema de trabajo a usuarios y beneficiarios.
 2. Al año de inicio del proyecto (discusión de resultados y reevaluación de objetivos).
 3. A los dos años de iniciado el proyecto.
- Reunión final: Simposio abierto con participación de integrantes para presentación de resultados, discusión interna para establecer proyectos de continuación de la línea de investigación y monitoreo (dos años).

Oferta de valor

- Se generará conocimiento sobre procesos y mecanismos que controlan los FAN, y el papel ecofisiológico de la producción de ficotoxinas marinas.
- Se apoyará al sector acuícola y pesquero para medir variables que permitan el establecimiento de un sistema de alerta temprana sobre los FAN, reduciendo mortandad de organismos en cultivo y minimizando pérdidas económicas.
- La información generada en el proyecto servirá para que las autoridades de salud instrumenten medidas preventivas de protección.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.

Información de contacto

Dr. Ernesto García Mendoza
Responsable técnico
Tel. +52 (646) 175 0500, ext. 24245 y 24224
ergarcia@cicese.mx

Desarrollo de un modelo sustentable de producción para la ganadería bovina

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 117072

Título	Desarrollo de un modelo sustentable de producción para la ganadería bovina del Valle de Tepalcatepec.
Institución	Universidad Autónoma de Yucatán (UAY)
Inicio	30/3/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 6,000,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	En especie \$ 3,138,000.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo forestal, agropecuario y acuacultura
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Buenavista y Tepalcatepec, Mich.; Jilotlán de los Dolores y Tecalitlán, Jal.
Otras instituciones participantes	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Fundación Produce Jalisco, A.C., y Universidad Autónoma de Chapingo.
Usuarios beneficiados	Gobiernos de los estados de Michoacán y Jalisco; gobiernos municipales de Apatzingán, Tepalcatepec, Buena Vista, Jilotlán, Tecalitlán; asociaciones ganaderas locales, productores y prestadores de servicios, FPM, FPJ, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Secretaría de Desarrollo Agropecuario estatales, universidades e instituciones participantes, Sociedad de Producción Rural Grupo Ganadero para la Validación y Transferencia de Tecnología Tepalcatepec.

Objetivo general

- Establecer en cuatro municipios de la región y hacer ajustes (a lo ya establecido, 300 ha) al sistema silvopastoril intensivo de producción forrajera y servicios ambientales.
- Evaluar la utilización forrajera para la producción de leche y carne en un sistema silvopastoril de doble propósito.
- Identificar el tipo de ganado apropiado para el modelo propuesto.
- Diseñar un programa zoonosanitario para el modelo propuesto.
- Caracterizar el queso regional y el proceso sociotécnico de elaboración.
- Formar recursos humanos locales en capacidades y habilidades de toda la cadena productiva.
- Crear infraestructura básica y de laboratorio para la creación del Centro de Innovación.

Impacto regional esperado

El proyecto está ubicado en una región con potencial a desarrollar por su infraestructura hidráulica, misma que ocupa el tercer lugar en México (Presa de Chilatán), con una ubicación geográfica adecuada para acceder en pocas horas a los principales mercados del centro del país, así como a Guadalajara y a la ciudad de México, facilitando la logística y reduciendo costos de transporte. Con el proyecto se benefician 12 municipios de manera directa y otros 12 más por efecto de irradiación.

Productos entregables

- Sistema silvopastoril de producción intensiva forrajera y servicios ambientales validado.
- Sistema de utilización forrajera para la producción de leche y carne en un sistema silvopastoril de producción intensiva validado.
- Identificación del tipo de ganado apropiado para el modelo propuesto.
- Programa zoonosanitario para el modelo propuesto.
- Cartas técnicas de elaboración e identidad del queso regional que permita su diferenciación en mercados extrarregionales.

Productos entregables

- Formación de 20 técnicos locales en la operación del modelo propuesto.
- 100 productores operando el modelo propuesto en mil hectáreas.
- Infraestructura básica del prototipo de centro que opere el sistema de innovación local-producto global: Modelo de producción ganadera competitivo y sustentable validado para el desarrollo regional del Valle de Tepalcatepec.

Oferta de valor

Aportar al proceso de desarrollo regional territorial los elementos científicos para la construcción en campo de un “mapa de ruta operativa” de un modelo de innovación que conecte la salida sistémica de la pobreza, marginación, migración y deterioro ambiental al desarrollo económico local, la competitividad, el desarrollo de una nueva base empresarial y el medio ambiente.

Crear capacidad local entre los actores para entender las tendencias prevalecientes, identificar correctamente las oportunidades y las amenazas, adquirir información útil y oportuna, instrumentar soluciones coherentes a las demandas del mercado, y moldear la base organizacional-empresarial que facilite su desempeño económico.

Para ello se diseñarán planes de capacitación progresiva hasta la construcción de redes de información/comunicación que vinculen lo local con los municipios, con la región, el estado o el país y viceversa, a partir de las tecnologías de información.

Elevar la productividad de los escasos recursos humanos de alto nivel calificado (inteligencia distribuida a bajo costo); la vinculación con sistemas tecnológicos y centros de ciencia y tecnología que no se pueden sostener localmente y acceder a las señales del mercado externo.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto

Dr. Francisco Javier Solorio Sánchez.
Responsable técnico
Tel. + 52 (999) 942 3200
ssolorio@uady.mx

Agricultura urbana sostenible: suficiencia alimentaria y mejora nutricional en familias de bajos recursos

Ficha técnica

Convocatoria 2009-01
Clave del proyecto 117137

Título	Agricultura urbana sostenible: suficiencia alimentaria y mejora nutricional en familias de bajos recursos en el Centro de Veracruz.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	5/11/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,620,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	N/a
Área de desarrollo regional	Desarrollo social: urbano y rural
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	La Antigua, Boca del Río y Medellín, Ver.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Población urbana de bajos recursos económicos de los centros urbanos de Veracruz, Boca del Río, Medellín y La Antigua, Ver.; direcciones de Fomento Agropecuario de los municipios de Veracruz, Boca del Río, Medellín y La Antigua, Ver.; Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia de los municipios de Veracruz, Boca del Río, Medellín y La Antigua, Veracruz.
Objetivo general	Contribuir al mejoramiento de la calidad nutricional de la dieta familiar de los habitantes de bajos recursos económicos en ciudades del centro

Objetivo general	de Veracruz, diversificándola mediante la aplicación de modelos de agricultura urbana sostenible, fundamentada en huertos familiares para espacios reducidos, huertos verticales e hidropónicos construidos con materiales locales y algunos reciclables de bajo costo, así como huertos de solar o traspatio en suelo firme, diversificados y que crearán un microclima.
Impacto regional esperado	Repercutirá en familias urbanas, como adoptadores primarios y secundarios o seguidores del primero, mediante las demostraciones y el trabajo en talleres y la capacitación participativa. También se espera el surgimiento de un grupo de adoptadores terciarios o rezagados que sólo utilizarán la tecnología cuando estén seguros de sus bondades y repercusiones en el ingreso, la salud, y por sus características gustosas. Por medio de los documentos o folletos técnicos-manuales, en colaboración con el DIF municipal y con las direcciones de Fomento Agropecuario de los municipios, se extenderán los modelos. Los municipios que se verán implicados en el centro de Veracruz: Boca del Río, La Antigua y Medellín.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico (línea base). • Folleto técnico de modelos factibles y especies cultivables en áreas urbanas. • Memoria del curso de capacitación. • Informes: anual y final. • Evaluación del impacto (final). • Trabajo en congreso y artículo técnico. • Formación en agricultura urbana de dos estudiantes que estén realizando su tesis.
Oferta de valor	<p>Mejoramiento de calidad y diversificación de hábitos alimenticios en poblaciones urbanas pobres.</p> <p>Producción, acceso y consumo de productos baratos, nutritivos. Repercusión en el ingreso, al disminuir compras de carbohidratos y grasas. Disminución del gasto en medicinas para diabetes, triglicéridos, colesterol, gastritis.</p> <p>Generación y uso de tecnologías de producción en huertos familiares sostenibles, adaptados a espacios disponibles de áreas urbanas y socialmente aceptados.</p>

Oferta de valor

Generación de microambientes de sombra en huertos y mitigación de calor en solar o traspatio, así como disminución de la contaminación visual por basura, al utilizarla para compostas y abono orgánico.

Mejoramiento de la calidad de la alimentación, diversificación de patrones alimenticios; al final del proyecto los involucrados consumirán cuando menos 50 g al día de productos del huerto, ya sean verduras, frutas, legumbres o flores comestibles.

Reducción del gasto en salud (médico y medicinas), por mayor ingestión de fibras, productos de fácil digestión y alta calidad alimenticia con aporte de vitaminas, minerales y hierro.

Mayor consumo de productos naturales, sanos y nutritivos, a los que se pueda acceder todo el año (legumbres, verduras, frutas, flores comestible etc.), disminución de contaminación visual al utilizar basura para compostas, y mitigación de calor.

Modelos de agricultura urbana a disposición de grupos de bajos ingresos y familias con miembros con sobrepeso para mejorar hábitos alimenticios, por medio del folleto técnico de huertos en espacios reducidos, de solar y traspatio.

Estatus del proyecto

Finiquitado, en proceso de evaluación.

Información de contacto

Dra. Ana Lid del Ángel Pérez
Responsable técnico
Tel. +52 (285) 596 0106, ext. 108
delangel.analid@inifap.gob.mx

El papel de los pequeños productores en la agricultura y alimentación

Convocatoria 2009-01

Clave del proyecto 117161

Título	El papel de los pequeños productores en la agricultura y alimentación. La experiencia desde tres regiones agrícolas en México.
Institución	Universidad de Guadalajara (UdeG)
Inicio	18/12/2009
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,191,205.00
Aportación complementaria/ concurrente	En especie: \$ 90,000.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo social: urbano y rural
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Ruiz, Nay., Ciudad Guzmán, Jal., y Villa Comaltitlán, Chis.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Autónoma de Nayarit.
Usuarios beneficiados	Gobiernos de los estados de Jalisco, Nayarit y Chiapas; gobierno municipal de Ruiz, Nay.; gobiernos municipales de Zapotlán El Grande y Gómez Farías, Jal.; Gobierno Municipal de Villa Comaltitlán, Chis; la Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas de Nayarit; productores de aguacate aglutinados en la Junta Local de Sanidad Vegetal de Zapotlán El Grande, Jal.; productores de mango de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Villa Comaltitlán, Chiapas.
Objetivo general	Analizar, en tres regiones de México, las estrategias con las que los pequeños productores agrícolas responden a los cambios recientes en el sistema agroalimentario global y a las políticas de Estado, identificando sus condiciones de fortaleza y vulnerabilidad, para contribuir

Objetivo general	en el diseño de políticas públicas que potencien su contribución en la dinamización de la agricultura nacional.
Impacto regional esperado	Estado de Jalisco (municipios de Zapotlán El Grande y Gómez Farias), estado de Chiapas (municipio de Villa Comaltitlán), estado de Nayarit (municipio de Ruiz).
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Un diagnóstico económico-productivo en cada una de las tres regiones, y del país en general. • Una encuesta a productores en las regiones. • Organización de dos Seminarios entre los participantes en el proyecto para la reflexión, discusión y análisis de los conceptos y hallazgos de investigación. • Cinco becarios graduados de licenciatura. Tres becarios graduados de maestría. • Un taller con productores donde se analizarán sus perspectivas, lógicas y valores respecto a las condiciones que enfrentan. • Un Programa de Transferencia Tecnológica. • Tres artículos en revistas indexadas, cinco ponencias en eventos nacionales e internacionales. • Un libro sobre el papel y las opciones de los pequeños productores (PP) en el contexto de la reestructuración agroalimentaria. • Se constituirá una Red de Cuerpos Académicos estudiosos del campo mexicano. • Una Reunión Internacional de la Red de Investigación Sobre Flores, Frutas y Hortalizas (RISHORT).
Oferta de valor	<p>Las instituciones gubernamentales dispondrán de los elementos para realizar políticas que promuevan la productividad de los PP agrícolas de acuerdo con sus lógicas diversas.</p> <p>Los PP dispondrán de un Programa de Transferencia Tecnológica para tomar decisiones individuales y colectivas.</p> <p>Se caracterizarán los ecosistemas y sus recursos, como soporte para los cultivos que se están incorporando.</p> <p>Productores y otros actores locales capacitados en el Programa de Transferencia Tecnológica.</p>
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo, con prórroga autorizada.
Información de contacto	<p>Dr. Alejandro Macías Macías Responsible técnico Tel. +52 (341) 575 2222 alejandrom@cusur.udg.mx</p>

Centro regional de investigación de ciencias ambientales para la rehabilitación de ecosistemas costeros

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 137942

Título	Centro regional de investigación de ciencias ambientales para la rehabilitación de ecosistemas costeros.
Institución	Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)
Inicio	21/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 13,901,756.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 4,010,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Tabasco, Tab.; Campeche, Carmen y Palizada, Camp.; Celestún y Mérida, Yuc.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de Campeche, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del estado de Yucatán, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, delegación Campeche) y la Secretaría de Medio Ambiente y Servicios Públicos del ayuntamiento del Carmen. Asociación de Técnicos y Profesionistas de Campeche, el Consejo Coordinador Empresarial de Ciudad del Carmen, compañías que trabajan para Petróleos Mexicanos. La Red para el Conocimiento de los Recursos Costeros del Sureste, la Red Regional para el Estudio y Manejo Integral del Recurso Camarón y el Cuerpo Académico Diagnóstico y Manejo de Humedales Tropicales.

Objetivo general	Generar y coordinar un programa regional continuo de rehabilitación de ecosistemas costeros con la participación de diversas instituciones de investigación y educación superior del sureste de México, a fin de optimizar los esfuerzos de los investigadores mediante la colaboración académica. La propuesta integra siete sub-proyectos.
Impacto regional esperado	El alcance geográfico de la propuesta abarca principalmente los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán, Chiapas y Quintana Roo, de acuerdo con la ubicación de los actores participantes y con la extensión de la influencia social que se espera del proyecto. Como parte del equipo de trabajo participan 33 investigadores de distintas instituciones.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • La tecnificación del vivero de cuatro especies de mangle del Jardín Botánico de la UNACAR. • Evaluación de la productividad, estructura y biomasa de bosques y mangles en dos sitios de la Laguna de Términos. • Base de datos de los efectos agudos y crónicos de las exposiciones de contaminantes atmosféricos sobre vegetación de importancia regional. • Base de datos sobre la variación espacial y temporal de las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el Jardín Botánico de la UNACAR. • Evaluación del efecto de los lixiviados de tres especies de mangle sobre la toxicidad de metales en postlarvas y juveniles de camarón. • Registro de aves residentes y migratorias de la Laguna de Términos y el efecto de la reforestación sobre estas comunidades. • Artículo de divulgación y educación ambiental dirigido a la comunidad que habita y desarrolla sus actividades cotidianas en zonas aledañas a la Laguna de Términos, recalcando la importancia que tiene preservar la avifauna en la zona. • Diagnóstico del estado actual del recurso camarón rosado en las principales zonas de crianza del sureste del Golfo de México, como base para un futuro programa de repoblación.

Productos entregables

- Base de datos actualizada sobre el estado actual del reclutamiento a las zonas de cría del sureste del Golfo de México y su relación con la calidad del hábitat.
- Información de la divergencia genética y evaluación de la relación genética entre los stocks de camarón rosado del sureste del Golfo de México.
- Metodología de análisis de la situación de las pesquerías ribereñas de camarón, basada en información socioeconómica actualizada.
- Difusión de resultados mediante la participación en congresos nacionales e internacionales y publicación de artículos en revistas indexadas.
- Apertura del programa de posgrado interinstitucional maestría en Ciencias Ambientales enfocado a la rehabilitación de ecosistemas, con características que le permitan evaluarse para el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad como programa de nueva creación.
- Capacitación del grupo de trabajo y de diferentes actores de la comunidad mediante cuatro cursos-talleres realizados por expertos internacionales.
- Celebración del Segundo Simposium de la Red para el Conocimiento de los Recursos Costeros del Sureste.
- Cuatro tesis de licenciatura concluidas y cinco de maestría en proceso.
- Instalaciones para el trabajo del personal científico y las tareas de generación y aplicación del conocimiento, la capacitación y la divulgación de las actividades científicas y tecnológicas construidas y equipadas.

Oferta de valor

Colaboración académica mediante mecanismos, procedimientos y metodologías de manejo, conservación y rehabilitación adecuados para las condiciones de la región.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto

Dra. Emma del Carmen Guevara Carrió
Responsable técnica
Tel. +52 (938) 381 1018, ext. 1804
Cel. 045 (938) 385 1605
ecgcarrio@yahoo.com.mx

Desarrollo y evaluación de tecnología para el manejo sustentable del *huanglongbing*

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 139259

Título	Desarrollo y evaluación de tecnología para el manejo sustentable del <i>huanglongbing</i> (<i>candidatus liberibacter</i>) y su vector (<i>diaphorina citri</i>) en los cítricos ácidos del Pacífico de México.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	18/02/2011
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 9,436,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 2,359,000.00
Área de desarrollo regional	Alimentación
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	San Juan Mazatlán, Oax., Aguililla, Apatzingán, Buenavista, La Huacana y Múgica, Mich.; Acapulco de Juárez, Gro.; Armería, Coquimatlán, Manzanillo y Tecomán, Col.
Otras instituciones participantes	Universidad de Colima, Universidad de Guadalajara, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación / Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria; Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Colima; Consejo Estatal de Productores de Limón en Colima, A.C., y Fundación Produce Colima.
Usuarios beneficiados	Consejo Estatal de Productores de Limón del Estado de Colima, A.C., Consejo Estatal de Productores de Limón del Estado de Michoacán, A.C., Consejo Estatal de Productores de Limón del Estado de Guerrero, A.C., Consejo Estatal de Productores de Limón del Estado de Oaxaca, A.C., Asociación de Productores de Plantas de Cítricos de los municipios de Tecomán y Coquimatlán.

Objetivo general	Desarrollar tecnologías para el manejo sustentable del <i>huanglong-bing</i> (HLB) que permita reducir el efecto que esta enfermedad puede causar en la producción de cítricos ácidos en la región.
Impacto regional esperado	En este proyecto, que encabezará el INIFAP, participarán investigadores con distintas especialidades y de diferentes instituciones de investigación, así como dependencias gubernamentales y no gubernamentales. Se realizarán actividades en varios estados productores de cítricos ácidos de la región Pacífico-Centro del país.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del tiempo entre la infección y la presentación de síntomas en plantas de cítricos en vivero. • Caracterización de la respuesta de árboles de limón mexicano a la infección de HLB. • Productos y dosis de insecticidas convencionales para el control del psílido asiático. • Productos y dosis de sustancias alternativas para el control del psílido asiático. • Respuesta de plantas de cítricos a la aplicación de inductores de resistencia contra el psílido asiático. • Efecto de las liberaciones de <i>Tamarixia radiata</i> sobre las poblaciones del psílido asiático en huertas de cítricos. • Cepas seleccionadas de entomopatógenos nativos con potencial para el control de <i>Diaphorina citri</i>. • Estructura de malla anti-insectos de 50 x 50 m. • Tecnología para la producción de material propagativo de cítricos bajo malla anti-insectos. • Tecnología para la eliminación eficiente de árboles infectados con HLB. • Comportamiento en vivero de plantas de cítricos ácidos con porta-injertos achaparrantes. • Comportamiento en campo de árboles de cítricos en alta densidad, sobre porta-injertos achaparrantes en su primer año. • Técnicas de hibridación sexual para mejoramiento genético convencional de limón mexicano.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica estandarizada del proceso de transformación genética de limón mexicano mediada por <i>Agrobacterium tumefaciens</i> para incorporar genes que codifican para proteínas antibacteriales. • Plántulas de limón mexicano transformadas con genes que codifican para proteínas antibacteriales. • Técnica estandarizada de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y PCR en tiempo real, para la detección de <i>Candidatus liberibacter</i> en plantas e insectos vectores. • Tesis de licenciatura. • Técnica estandarizada de tinción con yodo y su relación con presencia de <i>Candidatus liberibacter</i>. • Colección de aislamientos de <i>Candidatus liberibacter</i> de las zonas citrícolas de México. • Genotipicidad y diversidad genética de <i>Candidatus liberibacter asiaticus</i>. • 800 productores, viveristas y técnicos capacitados. • 400 trópticos. • 1000 carteles. • 400 <i>spots</i> radiofónicos. • Dos videos. • Una página <i>web</i>.
Oferta de valor	Se sentarán las bases para el mejoramiento genético encaminado a la generación de variedades y porta-injertos tolerantes a esta enfermedad.
Estatus del proyecto	Vigente, pendiente por ministrar para la segunda etapa.
Información de contacto	Dr. José Joaquín Velázquez Monreal Responsable técnico Tel. +52 (313) 324 0133 velazquez.joaquin@inifap.gob.mx

Consolidación de una red agroecológica intersectorial de innovación

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 139378

Título	Consolidación de una red agroecológica intersectorial de innovación para lograr una cafecultura sustentable en el centro del estado de Veracruz.
Institución	Instituto de Ecología, A.C.
Inicio	13/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 12,601,926.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 3,148,099.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Chichiquila y Quimixtlán, Pue., Amatlán de los Reyes, Atoyac, Tlaltetela, Ayahualulco, Coatepec, Coetzala, Comapa, Córdoba, Cosautlán de Carvajal, Cuichapa, Chocamán, Emiliano Zapata, Fortín, Huatusco, Ixhuacán de los Reyes, Ixhuatlán del Café, Ixtaczoquitlán, Xalapa, Xico, Misantla, Naolinco, Naranjal, Omealca, Sochiapa, Tenampa, Teocelo, Tepatlaxco, Tequila, Tezonapa, Tlacotepec de Mejía, Tomatlán, Totutla, Zentla, Zongolica, Ver.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Internacional de Investigación, Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología Alfredo Cabañas, Fiicsa Subsele Sureste, A.C., Centro de Incubación y Desarrollo Empresarial, A.C., Consejo Regulador del Café-Veracruz, A.C., Centro Agroecológico del Café A.C., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Veracruz, Fundación Universidad de las Américas Puebla, El Colegio de Veracruz, Fundación Produce Veracruz, A. C.

Usuarios beneficiados	Mil 500 usuarios o beneficiarios iniciales son productores independientes de café, agremiados a organizaciones sociales, o empresarios de la región centro de Veracruz, de 20 municipios, en alianza con El Centro Agroecológico del Café, A. C. El proyecto tendrá como usuarios 36 municipios, 19 organizaciones de productores, nueve empresas de producción y transformación del café.
Objetivo general	Consolidar una Red estratégica de grupos de productores, centros de investigación e instancias gubernamentales que fomente un nuevo clúster de innovación con su sistema de inteligencia; el desarrollo de capacidades agroecológicas para la producción diversificada y sustentable de café de calidad; la búsqueda de nichos especializados de mercado y autosuficiencia alimentaria, así como la conservación y restauración de los ecosistemas mediante pagos por servicios ambientales y propuestas de políticas públicas que mejoren las condiciones de vida de los participantes en la cadena de valor cafetalera.
Impacto regional esperado	Los 60 participantes en el proyecto atenderán las demandas específicas del sector productivo, que repercutirá de manera positiva en la economía y el medio ambiente de la Faja de Oro de Veracruz, y establecerá un modelo aplicable que podría ayudar al desarrollo sustentable de otras regiones cafetaleras del país.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Un taller de títeres con capacidad para 15 niños, 20 presentaciones de teatro en 36 municipios, un encuentro de tradición oral del café. • Obra, guión, producción y realización de un video del proceso de investigación y los resultados del proyecto. • Un trabajo de campo en fincas, empresas, comunidades y zonas cafetaleras. • Una colecta de ejemplares biológicos. • Un muestreo de organismos. • Un estudio de elementos físicos del cafetal. • Un perfil de suelo. • Un incremento de colecciones científicas. • Una valoración económica de servicios ambientales.

Productos entregables

- Un experimento de laboratorio, análisis de macrofauna.
- 50 parcelas experimentales.
- Dos viveros.
- Un informe de política cafetalera para 36 municipios, uno de política pública para Veracruz, y uno de evaluación de la Red.
- Un informe de medición de efectos regionales del proyecto.
- Un informe sobre la investigación de mercados en comercio justo en la Unión Europea.
- Un informe de diagnósticos realizados en 10 empresas cafetaleras, un diagnóstico de beneficiado y otro de capacidades productivas.
- 10 participaciones en congresos.
- Cuatro becas de licenciatura, siete tesis de licenciatura y siete de maestría.
- Conformación, mapeo y análisis de 50 grupos de trabajo bajo un modelo de gobernabilidad. Una red de alianzas financieras, y otra de monitoreo y difusión de precios.
- Una bolsa comercial virtual del café de la región y su institucionalidad como medio para obtener mejor precio.

Oferta de valor

La Red integrará investigación aplicada, innovación y transferencia tecnológica por medio de estudios previos y la participación directa del sector cafetalero de la región, asociado al Centro Agroecológico del Café, AC., como institución innovadora creada por iniciativa y demanda de los actores de la caficultura de la región, para consolidar mediante un modelo de investigación-acción las siguientes líneas:

1. Sistema de inteligencia.
2. Servicios ambientales.
3. Sistemas agroforestales en café.
4. Cadena de valor del café.
5. Desarrollo empresarial y cultura cafetalera.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto

Dr. Robert Hunter Manson
Responsable técnico
Tel. +52 (228) 842 1800, ext. 4208
robert.manson@inecol.edu.mx

Disminución del rezago educativo a través de servicios digitales en comunidades remotas y de alta marginación

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 142826

Título	Disminución del rezago educativo a través de servicios digitales en comunidades remotas y de alta marginación de la micro región centro-sur de San Luis Potosí.
Institución	Universidad Politécnica de San Luis Potosí
Inicio	18/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 2,973,096.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 951,492.00
Área de desarrollo regional	Educación
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Mexquitic de Carmona, Santa María del Río, Tierranueva y Villa de Reyes, S.L.P.
Otras instituciones participantes	Secretarías de Educación y de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de San Luis Potosí.
Usuarios beneficiados	Ayuntamientos de Santa María del Río, de Villa de Reyes, de Tierra Nueva y de Mexquitic de Carmona. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (SEGE). Secretaría de Desarrollo Social, Gobierno Federal.
Objetivo general	Mejorar la calidad educativa en la microrregión centro del estado de San Luis Potosí, elevar el desempeño de los estudiantes de bachillerato principalmente, y disminuir los índices de reprobación y deserción que afectan la marginación y el rezago educativo, todo ello orientado a crear habilidades para la formación de profesionistas en

Objetivo general

áreas de tecnología de la información que puedan incorporarse de manera más ventajosa a su educación universitaria y que son demandadas en una sociedad basada en el conocimiento. Lo anterior se realizará mediante el desarrollo e instalación de una Red de Telecomunicaciones para la Educación Digital que permita proveer a las comunidades marginadas y con poca accesibilidad de una plataforma de servicios para la mejora de su situación social y económica. Este proyecto incluye el desarrollo y puesta en marcha de una Plataforma UP-S que combina video, voz, datos y *software* para reforzar el contenido de las matemáticas y otras ciencias en el nivel medio superior.

Impacto regional esperado

Los municipios seleccionados forman parte del primer círculo que integra la zona metropolitana de San Luis Potosí, que en años recientes ha observado un alto dinamismo, el cual no ha sido similar al registrado en los municipios vecinos, manteniéndolos al margen del desarrollo, a pesar de la cercanía y las ventajas que ello implica. Por ello, es necesario poner atención en la educación y en los proyectos que ofrezcan accesibilidad al desarrollo regional equilibrado de la zona.

Productos entregables

- Una Red de Telecomunicaciones para la Educación Digital (REDital) que permita proveer a las comunidades marginadas y con poca accesibilidad a internet y a la telefonía acceso a estos servicios y ayudar a mejorar su situación social y económica, así como facilitarles la utilización de las TIC.
- Una plataforma denominada UP-S para sistematizar mecanismos, modelos y contenidos en forma de datos alfanuméricos, video y voz a fin de reforzar la enseñanza de las matemáticas y crear habilidades propias requeridas en la formación universitaria de las carreras de las TIC.
- Un laboratorio de Maple en educación media superior, como herramienta para el conocimiento de las matemáticas de manera práctica, que le permita al alumno concretar el uso de los contenidos teóricos, de razonamiento y algebraicos por medio del empleo de un *software* especializado y de avanzada.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de capacitación para profesores, alumnos y padres de familia de los municipios de Villa de Reyes, Santa María del Río, Tierranueva y Mexquitic de Carmona para el uso de herramientas complementarias e innovadoras de enseñanza de las ciencias. • Evaluación del efecto de la implementación de estrategias para mejorar el aprendizaje en matemáticas y ciencias (física y química) en los niveles educativos de secundaria y bachillerato, educación media superior a nivel de indicador, en dos periodos (inicio y fin del proyecto). • Un libro sobre la creación y utilización de redes con tecnología digital para el suministro de servicios en comunidades marginadas y apoyar la formación de sociedades basadas en el conocimiento. • Tres artículos arbitrados en revistas reconocidas. • Cuatro estudiantes de nivel licenciatura. • Organización de un foro de difusión sobre innovación y tecnologías en municipios digitales.
Oferta de valor	El desarrollo tecnológico resultado de este proyecto permitirá crear una red de telecomunicaciones para la prestación de otros servicios que fomenten una nueva visión de municipio, el municipio digital.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	<p>M en C Juan Carlos Neri Guzmán Responsible técnico Tel. +52 (444) 870 2100, ext. 222 y (444) 812 6367 carlos.neri@upslp.edu.mx</p>

Estudio para optimizar el tratamiento de aguas residuales municipales

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 142971

Título	Estudio para optimizar el tratamiento de aguas residuales municipales, mediante el desarrollo y aplicación de un modelo innovador de lagunas de estabilización.
Institución	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
Inicio	06/12/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 7,188,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 1,797,000.00
Área de desarrollo regional	Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Atizapán, Jiquipilco, Joquicingo, Mexicaltzingo, Morelos, Rayón, San Antonio La Isla, San Felipe del Progreso, Texcalyacac, Acambay, Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Edo. Méx.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Población aproximada de 80,000 habitantes, ubicada en los municipios de Acambay, Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, El Oro, Jiquipilco, Mexicaltzingo, San Antonio La Isla, Morelos, Atizapán, San Felipe del Progreso, Rayón, Joquicingo y Texcalyacac, todos representados por la Secretaría de Agua y Obra Pública del Gobierno del Estado de México.
Objetivo general	Desarrollar, aplicar y validar un nuevo modelo de tratamiento de aguas residuales municipales, mediante la reingeniería de sistemas lagunares de estabilización tradicionales existentes pero con pobres resultados o en desuso, distribuidos en 13 municipios de la cuenca del río Lerma, perteneciente al Estado de México, con variadas características de clima, población, altitud, condiciones sociales y económicas.

Impacto regional esperado

Con la integración de soluciones locales gestionadas de manera interinstitucional, se generará un efecto a nivel regional de la cuenca Lerma en el Estado de México al mejorar la calidad del agua del cauce principal.

Productos entregables

- Modelo innovador de carácter científico y tecnológico para el tratamiento de aguas residuales municipales. Este modelo podrá ser reproducido en diversas condiciones y escenarios en donde exista infraestructura instalada, así como en aquellos sitios que no cuenten con sistemas de tratamiento.
- Caracterización de los principales puntos de descarga de contaminantes de 14 poblaciones en 13 municipios.
- Diagnóstico de los sistemas de tratamiento actuales.
- Modelo innovador de los sistemas lagunares de estabilización.
- Informe final del anteproyecto.
- 14 prototipos de sistemas lagunares de estabilización.
- Al menos 42 técnicos capacitados para la operación de los sistemas lagunares de estabilización.
- Generación de capacidades científicas mediante dos proyectos de investigación de posgrado y uno de licenciatura.
- Reporte con la evaluación del impacto social, económico y ambiental de los sistemas instrumentados.
- Dos publicaciones de artículos en revistas especializadas.
- Participación con dos ponencias en simposio, conferencias o foros.
- Informe del trámite del registro de patente del modelo.
- Impresión y distribución de trípticos.
- Guía para el diseño de sistemas lagunares de estabilización.
- Transferencia de la tecnología a cada uno de los municipios beneficiados y a la Secretaría de Agua y Obra Pública para su extensión.

Oferta de valor

El modelo puede hacerse extensivo a nivel estatal y nacional, tanto para comunidades que cuentan con sistemas de tratamiento que no han sido efectivos como para aquellas que no cuentan con éstos.

Estatus del proyecto

Vigente, en proceso de evaluación financiera, primera etapa.

Información de contacto

Dr. Carlos Solís Morelos - Responsable técnico
Tel. +52 (722) 296 5550, ext. 121
csolism@uaemex.mx

Estudio epidemiológico para el control de enfermedades que afectan la reproducción de bovinos

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 142982

Título	Estudio epidemiológico para el control de enfermedades que afectan la reproducción de bovinos en Puebla, Veracruz y Tabasco.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	14/03/2011
Duración	30 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,432,560.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 358,140.00
Área de desarrollo regional	Salud
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Huimanguillo, Tab., Hueytamalco, Pue., y Martínez de la Torre, Ver.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Grupos de productores ganaderos de los estados de Puebla, Veracruz y Tabasco, quienes como demandantes darán las facilidades para la utilización de sus animales y corrales de manejo para la toma de eventos y muestras de sangre. En las tres entidades se tomarán ranchos representativos de la región tropical húmeda.
Objetivo general	Determinar mediante diagnóstico serológico la prevalencia e incidencia de las enfermedades rinotraqueitis infecciosa bovina (ibr), diarrea viral bovina, (bvd), leptospirosis y neosporosis, que afectan

Objetivo general	la reproducción de los bovinos, generar un protocolo integral de manejo sanitario, y referenciar geográficamente las áreas de prevalencia de las enfermedades.
Impacto regional esperado	Para tal motivo se hará la evaluación reproductiva y el diagnóstico serológico de ibr, bvd, leptospirosis y neosporosis en sementales, vacas y vaquillas en edad reproductiva de ranchos del trópico de Puebla, Veracruz y Tabasco.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de la prevalencia, incidencia y tasa de afectación de las cuatro enfermedades sobre la reproducción en los bovinos del trópico de Puebla, Veracruz y Tabasco. • Tres folletos-memoria del protocolo integral de manejo sanitario de los bovinos. Uno para cada estado: Puebla, Veracruz y Tabasco, con un tiraje de 1,000 ejemplares por folleto. • 12 trípticos informativos, cuatro por estado, con un tiraje de 1,000 ejemplares por tríptico. • Tres publicaciones para congreso nacional. • Tres mapas epidemiológicos (uno por estado) con la distribución espacial de las enfermedades que afectan la reproducción en bovinos de Puebla, Veracruz y Tabasco.
Oferta de valor	Generar un protocolo integral de manejo sanitario y referenciar geográficamente las áreas de prevalencia de las enfermedades.
Estatus del proyecto	Vigente, por ministrar para la segunda etapa.
Información de contacto	Dr. Jorge Víctor Rosete Fernández Responsable técnico rosete.jorge@inifap.gob.mx

Establecimiento de módulos de validación y transferencia de tecnología pecuaria

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143064

Título	Establecimiento de módulos de validación y transferencia de tecnología pecuaria para impulsar acciones de mitigación del cambio climático y cuidado del medio ambiente.
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Inicio	23/02/2011
Duración	30 meses
Monto FORDECyT	\$ 2,422,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 615,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Corregidora, Ezequiel Montes, Huimilpan, El Marqués, Pedro Escobedo, Santiago de Querétaro, San Juan del Río y Tequisquiapan, Qro.
Otras instituciones participantes	Universidad Nacional Autónoma de México
Usuarios beneficiados	Dos regiones del estado de Querétaro: a. Región centro que incluye los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan, y b. Región sur que incluye los municipios de Amealco, Pedro Escobedo, San Juan del Río, Tequisquiapan y Ezequiel Montes.
Objetivo general	Ofrecer asistencia técnica a productores pecuarios, mediante visitas de campo, seminarios y talleres de capacitación en unidades modelo de producción, donde se instrumentarán tecnologías tendientes a reducir las emisiones de gases con efecto invernadero (principalmente

Objetivo general	metano) provenientes directamente de los animales y de las excretas, y aprovechar los nutrientes de las excretas en agricultura por medio de su reciclaje, evitando su acumulación en cuerpos receptores, como el suelo y cuerpos de agua, transformándolas en productos con valor económico agregado. Promover el uso de prácticas adecuadas de alimentación animal y de métodos apropiados de colección, tratamiento y reciclaje de los nutrientes residuales (principalmente minerales, como nitrógeno y fósforo) en forma de abonos orgánicos para su uso en suelos agrícolas a fin de cosechar productos orgánicos inocuos para la salud, de alto valor nutricional y con elevado atractivo económico para los productores.
Impacto regional esperado	El área de estudio son las regiones sur y centro del estado de Querétaro y está dirigida a productores pecuarios pequeños y medianos con acceso muy limitado a la asistencia técnica y que desconocen la importancia de aplicar una cultura ecológica, inmersa en las prácticas de producción, para salvaguardar el balance del medio ambiente.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Validación exitosa de tres tecnologías de manejo de excretas en cinco módulos por especie animal: bovinos de leche, bovinos de carne, ovinos, caprinos y cerdos. • Dos folletos con guías de buenas prácticas de alimentación y manejo de los animales y tecnologías de tratamiento de excretas. • Cinco videos para difusión de tecnologías validadas, uno por cada especie animal, para ayudar en la transferencia de tecnología, principalmente a productores que se encuentran fuera del alcance de los módulos, en otras regiones que compartan características y problemas similares. • Cinco folletos, uno por cada especie pecuaria, con estudios de caso de las tecnologías validadas en cada módulo y con recomendaciones e indicaciones puntuales, pero redactados de manera sencilla para facilitar a los productores su adopción y simplificar la transferencia de las tecnologías. • Cinco productos de informática: modelos matemáticos para predecir el reciclaje de nutrientes por especie animal y el costo-beneficio del manejo de excretas de acuerdo con las características propias de

Productos entregables

cada unidad de producción. El formato será interactivo para que los usuarios puedan incorporar información propia en cuanto al tipo de animales, dietas, tratamiento de excretas y productos finales. Se incluirá un módulo para calcular los requerimientos (instalaciones, materiales, mano de obra, tiempo) para instrumentar diferentes sistemas de manejo de excretas bajo distintos panoramas de producción. Cinco folletos, uno por cada especie pecuaria, con estudios de caso de las tecnologías de validación en cada módulo y con recomendaciones e indicaciones puntuales, pero redactados de manera sencilla para facilitar a los productores la transferencia de las tecnologías.

- Cinco talleres de capacitación por módulo y 1,500 productores capacitados.

Oferta de valor

Mejoras en la calidad del ambiente, aire, suelo y agua debido a la reducción de las emisiones contaminantes que afectan la capa de ozono, contribuyen al calentamiento global y al deterioro de los ambientes locales produciendo malos olores. Mejoras en la calidad del suelo y agua debido a reducciones en las descargas de minerales, que provocan acidificación de los suelos, eutrofización en cuerpos de agua y efectos negativos en la biodiversidad de los ecosistemas.

Estatus del proyecto

Vigente

Información de contacto

Dr. Sergio Gómez Rosales
Responsable técnico
gomez.sergio@inifap.gob.mx

Bioseguridad y ecoeficiencia en el cultivo de camarón

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 143117

Título	Bioseguridad y ecoeficiencia en el cultivo de camarón.
Institución	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, SC (CIBNOR)
Inicio	27/09/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 5,255,724.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 1,314,831.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Ahome, Angostura, Elota, Escuinapa, Guasave, Mazatlán, Rosario y Navolato, Sin.; Bacum, Caborca, Cajeme, Guaymas, Hermosillo y Huatabampo, Son.; San Blas, Tecuala y Tuxpan, Nay.; La Paz, BCS.
Otras instituciones participantes	Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC (CIAD), Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) e Instituto Politécnico Nacional (IPN).
Usuarios beneficiados	Los comités de sanidad acuícola de Baja California Sur (CSABCS), Sonora (COAES), Sinaloa, (CESASIN) y Nayarit (CESANAY) son organizaciones de productores acuícolas reconocidas y desconcentradas del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).
Objetivo general	Fortalecer las estrategias de bioseguridad para la prevención de enfermedades y las estrategias de mejoramiento de la ecoeficiencia de los alimentos balanceados para promover la rentabilidad y competitividad del cultivo de camarón en México.

Impacto regional esperado

Los productores acuícolas, representados por los comités de sanidad acuícola de BCS, Sonora, Sinaloa y Nayarit, se han organizado exitosamente con instituciones académicas, por intermedio de la Alianza Estratégica y Red de Innovación de la industria acuícola (AERI) logrando importantes resultados durante el periodo 2007-2009 (fases I y II), principalmente en el ámbito de inocuidad y sanidad acuícola.

Productos entregables

- Acreditación de cinco laboratorios de diagnóstico de enfermedades de organismos acuáticos (CIBNOR, CIAD, UAN, COSAES, ITSON) por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).
- Plan de erradicación de la enfermedad de la mancha blanca en camarón de cultivo.
- Plan de manejo sanitario para la prevención de enfermedades en camarón de cultivo.
- Informe técnico de la caracterización de cepas virales del White Spot Syndrome Virus (WSSV) existentes en granjas de cultivo de camarón del noroeste de México conteniendo:
 1. evaluación de su virulencia;
 2. número, distribución geográfica y características de aislados genotípicamente diferentes;
 3. criterios para definir el riesgo de probables eventos de mortalidad en función de las características de la organización genética viral;
 4. protocolo para la correlación temprana entre la presencia del WSSV y su genotipo en lo referente a la virulencia del patógeno.
- Protocolo de aplicación de protección biotecnológica tipo RNA interference (RNAi) para reproductores de camarón contra el virus de la mancha blanca.
- Informe de experiencia piloto en la unidad productora de postlarvas que describirá los alcances de la instrumentación de la vacuna durante un ciclo de producción de larvas.
- Documento del estatus de calidad y ecoeficiencia de alimentos comerciales.
- Modelo bioeconómico de la rentabilidad del cultivo de camarón, incluyendo: A. Análisis estadístico con identificación de factores de riesgo. B. Evaluación costo-beneficio de las medidas de control realizadas por las Juntas Locales de Sanidad Acuícola (JLSA). C. Una evaluación de eficiencia económica tradicional y ambientalmente ajustada (como *proxy* de ecoeficiencia) de las medidas de control realizadas por las JLSA.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mediano plazo para la mejora de la ecoeficiencia y la sustentabilidad del cultivo de camarón. • Difusión de los resultados de la investigación (folletos, artículos de divulgación, video). • Transferencia de resultados de la investigación a productores en talleres a nivel de juntas locales de sanidad acuícola (abarcando municipios y regiones), con comités de sanidad acuícola de BCS, Sonora, Sinaloa y Nayarit, así como a autoridades municipales, estatales y federales. • Capacitación a productores y personal técnico de comités de sanidad acuícola en temas relacionados con la bioseguridad. • Formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado. • Publicaciones científicas sometidas a revistas de trascendencia internacional.
Oferta de valor	Fortalecer las estrategias de bioseguridad para la prevención de enfermedades y las estrategias de mejoramiento de la ecoeficiencia de los alimentos balanceados.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	<p>Dr. Ricardo Pérez Enríquez Responsible técnico Tel. +52 (612) 123 8484 rperez@cibnor.mx</p>

Caracterización y diagnóstico de las fuentes de contaminación en la subcuenca Chapala

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143145

Título	Caracterización y diagnóstico de las fuentes de contaminación en la subcuenca Chapala (cuenca Lerma-Chapala) e instrumentos de participación plural para su prevención y control.
Institución	Corazón de la Tierra, A.C.
Inicio	13/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$5,000,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 1,250,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Briseñas, Marcos Castellanos, Cojumatlán de Régules, Sahuayo y Venustiano Carranza, Mich.; La Barca, Chapala, Jamay, Jocotepec, Ocotlán, Poncitlán, Tizapán El Alto y Tuxcueca, Jal.
Otras instituciones participantes	Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Jiquilpan, Universidad Veracruzana / Centro de Investigaciones Tropicales, University Baylor e International Lake Environment Committee Foundation.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Michoacán. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaría de Planeación, Gobierno del Estado de Jalisco. Gobiernos municipales de Briseñas, Cojumatlán de Régules, Venustiano Carranza, Marcos Castellanos y Sahuayo (Michoacán), La Barca, Jamay, Ocotlán, Poncitlán, Chapala, Jocotepec, Tuxcueca y Tizapán El Alto (Jalisco).

Objetivo general	Realizar la caracterización y diagnóstico de las fuentes de contaminación localizadas en 13 municipios de la subcuenca Chapala (Cuenca Lerma-Chapala), estructurando instrumentos para su prevención y control mediante la participación plural de los grupos de interés.
Impacto regional esperado	El impacto regional del proyecto es amplio, además de su extensión territorial (13 municipios en dos estados, y el cuerpo natural de agua más grande del país), genera información de utilidad práctica, tanto para los gobiernos municipales (con la ventaja adicional de poder utilizarla posteriormente para realizar ordenamientos ecológico-territoriales) como estatales, en particular para las instancias responsables del saneamiento de agua.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y descripción de los tipos, cantidad y características de los contaminantes emitidos por fuentes puntuales y difusas en la subcuenca Chapala. • Sistema de Información Geográfica a nivel subcuenca y nivel municipios. • Mapas de localización de fuentes de contaminación puntual y difusa, escala 1:50,000. • Mapas de Uso Potencial de Suelo (uso de acuerdo con vocación), escala 1:50,000. • Mapas de correlación entre la localización de las fuentes de contaminación puntual y difusa con el Uso Potencial de Suelo, escala 1:50,000. • Mapas de transporte de contaminantes en la subcuenca, escala 1:50,000 y 1:250,000. • Mapas de zonas prioritarias (áreas de riesgo y áreas de conservación). • Soil and Water Assessment Tool (SWAT) para el area de estudio (13 municipios y el Lago de Chapala). • Análisis de impacto en los ecosistemas de los contaminantes de fuentes puntuales y difusas (nivel subcuenca y municipios). • Identificación y caracterización de los grupos de actores asociados a las fuentes de contaminación puntual y difusa (formas y niveles de articulación, visiones e intereses, mandatos y nivel de influencia).

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de conflicto y colaboración de los grupos de actores (nivel subcuenca y municipios). • Plataforma Múltiple de Participación (Multistakeholder Platform) para la implicación de actores y la resolución de conflictos (nivel subcuenca y municipios). • Estructuración de líneas de acción para la prevención y control de la contaminación en los municipios involucrados en el estudio, considerando la participación de los grupos de actores locales.
Oferta de valor	El componente social del proyecto, enmarcado en el fortalecimiento de la gobernanza, permitirá articular la aplicación de las acciones gubernamentales con grupos ligados a la generación de contaminantes, planteando estrategias que reduzcan el nivel de conflictos y faciliten la participación y la colaboración de dichos actores en el proceso.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	<p>M en C Alejandro Juárez Aguilar Responsable técnico Tel. +52 (33) 8995 1200 direccion@corazondelatierra.org.mx</p>

Plan de acción para la innovación y competitividad de los valles vitivinícolas de Baja California

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 143215

Título	Plan de acción para la innovación y competitividad de los valles vitivinícolas de Baja California.
Institución	El Colegio de la Frontera Norte, AC (COLEF)
Inicio	21/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 4,572,500.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 959,396.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Baja California
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Baja California Zona Ensenada (Ensenada).
Usuarios beneficiados	Gobierno del Estado de Baja California, Gobiernos municipales de Tijuana, Playas de Rosarito, Ensenada y Tecate, Productores de vid, vino y empresas vinculadas, Comité Estatal del Sistema Producto Vid de Baja California, Comité Nacional del Sistema Producto Vid, Comité Nacional del Sistema Producto-Uva, Consorcio del Sector Vitivinícola, Consejo Directivo del Clúster Vitivinícola de Baja California, Consejo Nacional de Productores de Uva, población de los valles vitivinícolas de Baja California, prestadores especializados de servicios y actividades complementarias, operadores regionales, nacionales e internacionales de servicios turísticos, Gobierno Federal, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM), sociedad de Baja California, turistas

Usuarios beneficiados y visitantes de la región. Asociación de Viticultores de Baja California, Asociación Nacional de Vitivinicultores (ANV), Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT), Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), Cámara Nacional de Comercio (CANACO), Cámara Nacional de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Instituto Municipal y de Investigación de Ensenada (IMIE), Pro Turismo de Ensenada, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretarías de Desarrollo Económico municipales, Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) de Baja California, Secretaría de Economía y su delegación en Baja California, Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California (SEFOA), Secretaría de Turismo (SECTUR) de los niveles municipales de Baja California y del Estado y Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV).

Objetivo general La elaboración de un plan de acción que fomente el desarrollo competitivo de la región vitivinícola de Baja California, mediante el impulso de sistemas productivos innovadores. La premisa es la detección de oportunidades de innovación en el sentido más amplio del término (productivas, de proceso y producto, y organizacionales) para plantear estrategias empresariales, sociales y de gestión. Asimismo se llevará a cabo la formulación de estrategias primordiales de acción según los temas relevantes para la consolidación de un modelo de desarrollo territorial competitivo e innovador.

Impacto regional esperado Los municipios de Ensenada y Tecate producen algo más del 90% de los vinos mexicanos y sumados, su extensión territorial supera a la suma de la extensión de Colima, Nayarit, Aguascalientes y Morelos, por lo cual la repercusión del proyecto es considerable, tanto a nivel sectorial como territorial.

Productos entregables

- Plan de acción para la innovación y competitividad de los valles vitivinícolas de Baja California, con aplicación informática de seguimiento (vinculado con el observatorio del vino).
- Cédulas de identificación de las cadenas de valor del sector y tipología de empresas según su potencial competitivo.
- Manual de interpretación de efectos socioeconómicos del modelo de desarrollo territorial de los valles.

Productos entregables

- Talleres sobre autoestima e integración familiar.
- Ciclo de conferencias sobre valores.
- Identificación de oportunidades productivas y capacitación para desarrollarlas.
- Formación de recursos humanos en ámbitos académico (estudiantes) y productivo.
- Plan ejecutivo para la construcción del Museo en la zona vitivinícola de Baja California.
- Estudio de impacto ambiental en la zona de construcción del Museo.
- Dos libros arbitrados y cinco publicaciones científicas en revistas especializadas.
- Tres productos de divulgación.
- Una guía para manejo de negocios.
- Planes de negocio para alrededor de 30 empresas.
- Tres seminarios.
- Reportes finales de los sub-proyectos.

Oferta de valor

Consolidar la posición competitiva e impulsar la innovación de productos en los valles vitivinícolas de Baja California, debido a que es una región reconocida mundialmente por la calidad de sus productos, al igual que por la de sus procesos económicos y ambientales, así como por su capacidad para impulsar el desarrollo económico y social del estado y del país.

Estatus del proyecto

Vigente

Información de contacto

Dr. Salvador González Andrade
Responsable técnico
Tel. +52 (664) 631 6300
salvador@colef.mx

Manejo integral y sustentable de las cuencas Turbio Palote y Guanajuato

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143288

Título	Manejo integral y sustentable de las cuencas Turbio Palote y Guanajuato del estado de Guanajuato.
Institución	CIATEC, AC
Inicio	08/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 3,040,400.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 760,100.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Guanajuato, Irapuato, León, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca y Silao, Gto.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Los usuarios o beneficiarios directos serán el Gobierno del Estado de Guanajuato, por intermedio del Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG) como representante, y el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).
Objetivo general	Favorecer el desarrollo regional mediante un manejo integral de las cuencas (Turbio Palote y Guanajuato) que favorezca la disminución del ritmo de abatimiento de los acuíferos de la región en un 5% anual. Este manejo integral deberá ser congruente con la normatividad vigente en la materia (Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, Ley Forestal).

Impacto regional esperado	Se parte del hecho de que se requiere de un instrumento que, a nivel de ocho municipios que tienen como centro la zona metropolitana de León, principal polo de desarrollo del estado, establezca nuevas formas de manejo para los recursos naturales, con los cambios normativos e innovaciones tecnológicas necesarios, y que permita apoyar el máximo aprovechamiento del recurso más importante: el agua.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Cartografía temática escala 1:50,000 y 1:10,000 estructurada en un sistema de información geográfica. • Sistema de indicadores de sustentabilidad de las cuencas Guanajuato y Turbio Palote. • Documento de caracterización, diagnóstico y escenarios de las cuencas Guanajuato y Turbio Palote. • Matrices de análisis de instrumentos normativos y de planeación vigentes en la zona del proyecto y su relación con el manejo integral de los recursos naturales. • Memorias de talleres de planeación participativa, • Propuesta de modificaciones a instrumentos de planeación y normativos. Ingeniería básica de al menos dos propuestas tecnológicas para incrementar la captación o el pretratamiento del agua. • Plan de manejo integral de las cuencas Guanajuato y Turbio Palote. • Programa de proyectos piloto. • Evaluación general del proyecto.
Oferta de valor	La disponibilidad de agua en la región de estudio, formada por ocho municipios que integran las cuencas Turbio Palote y Guanajuato, se ha vuelto el elemento clave para dar viabilidad futura a su desarrollo.
Estatus del proyecto	Vigente
Información de contacto	Lic. Roberto Acero Rueda Responsable técnico racero@ciatec.mx

Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la cuenca hidrográfica transfronteriza Grijalva

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143303

Título	Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la cuenca hidrográfica transfronteriza Grijalva.
Institución	El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
Inicio	8/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 20,000,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 4,000,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Comalcalco, Jalpa de Méndez, Paraíso, Tacotalpa, Teapa, Tab.; Huitiupan, Motozintla y Sabanilla, Chis.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma Metropolitana, Fundación Centro de los Bosques Nativos Forecos, Red Proagua Iberoamérica, Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, Universidad Intercultural de Chiapas y Universidad Autónoma de Campeche.
Usuarios beneficiados	15,000 comunidades de la cuenca del Grijalva
Objetivo general	Tener repercusión en la gestión y manejo integral de tres áreas estratégicas de la cuenca transfronteriza Grijalva, mediante una estrategia de instrumentación modular que fortalezca las capacidades locales de la población para el manejo sustentable de los servicios ecosistémicos.
Impacto regional esperado	Manejo integral de la cuenca del Grijalva. Detonar procesos de conformación de tres comités de microcuenca comunitarios y un comité regional fortalecido para el manejo de la cuenca Grijalva. La producción

Impacto regional esperado

en las parcelas demostrativas genera ingresos económicos y soberanía alimentaria para las unidades domésticas de los módulos integrales; se pretende diseñar propuestas con acciones concretas para adoptar prácticas sustentables que repercutan en la economía familiar, mismas que permitan enfrentar vulnerabilidad y desigualdades sociales en la cuenca Grijalva.

Productos entregables

Investigación y desarrollo:

- Una Enciclopedia-Compendio para el Manejo Integrado de la cuenca Grijalva cuyo contenido incluye al menos ocho diagnósticos integrales de carácter socioeconómico, cultural, ecosistémico de las tres zonas de la cuenca Grijalva, 18 informes técnicos y análisis de los diferentes procesos de intervención y 13 artículos científicos vinculados a los resultados del proyecto.
- Una guía metodológica para la gestión y manejo de cuencas transfronterizas.
- Una Plataforma Informática Multidisciplinaria (de acceso libre), conformada por 24 bases de datos generadas por el proyecto y vinculadas a otras bases públicas de proyectos de otras redes en las que participan miembros del grupo, como la Red BIOTREE y la Red ProAgua, financiadas por la Fundación BBVA y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), respectivamente.
- Un Sistema de Información Geográfica de la Cuenca Grijalva conformado al menos por mapas temáticos detallados de las cuencas, mapas de identificación de sub-cuencas, déficit hídrico, cobertura vegetal, suelos, usos potenciales, intensidades de erosión, áreas susceptibles de inundación, puntos de interés hídrico, bosques de manglar y polígono completo de la intrusión salina.
- Tres módulos integrales de fortalecimiento de capacidades conformados por una diversidad integral de prácticas sustentables.
- Al menos dos explotaciones silvopastoriles, 12 huertos familiares diversificados, nueve viveros, 12 milpas modelo, dos parcelas demostrativas de manejo de suelos y 16 plantaciones de restauración forestal.

Pluralismo legal:

- Al menos 16 Actas de acuerdo-Convenios entre actores de diferentes ámbitos.

Productos entregables

- Un diagnóstico de las estructuras e instituciones de regulación de la vida comunitaria en las 16 localidades de la cuenca Grijalva.
- Tres comités comunitarios para el manejo de cuencas (uno en cada módulo) y un Consejo de la cuenca del Grijalva fortalecido.

Difusión:

- Para difundir los diferentes resultados del proyecto, se realizarán tres documentales.
- Un libro sobre la experiencia de gestión integral en la cuenca Grijalva.
- Un encuentro regional sobre enfoque de cuencas y la provisión de los servicios ecosistémicos.
- Un portal de colaboración para el manejo integrado de la cuenca Grijalva.
- Vulnerabilidad y riesgos:
- Un compendio de recomendaciones estratégicas para enfrentar la vulnerabilidad y desigualdades sociales en la cuenca Grijalva sobre los temas: Contaminantes orgánicos persistentes, Metales pesados, Intrusión salada, Erosión, Desigualdades sociales y Cambio climático.
- En cuanto a integrar el área urbana, se realizará un modelo de análisis de vulnerabilidad y de indicadores de impacto sobre las áreas de amortiguamiento y protección hidrológica.

Capital humano:

- Una estrategia de generación de capacidades en promotores comunitarios (replicadores de la experiencia) y en funcionarios y técnicos de las organizaciones para tener repercusión en el manejo y gestión integral de cuencas.
- En la estrategia se instrumentarán por lo menos 20 talleres de capacitación, se formarán 16 promotores comunitarios con capacidades de replicación, se contará con 400 personas capacitadas y se realizarán tres intercambios de experiencias.
- Se elaborarán seis tesis de maestría, 22 tesis de licenciatura, 13 reportes de residencia o práctica profesional.
- Un currículo de Diplomado en Línea y un programa de capacitación.
- Red de conocimiento y acción.
- Un modelo de intervención integral en la cuenca transfronteriza Grijalva, en específico, se diseñará.
- Una propuesta de intervención para reducción de riesgos por exposición a contaminantes orgánicos persistentes.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Una propuesta de intervención para reducción de riesgos por exposición a metales pesados. • Una propuesta socioeconómica con el enfoque de cuenca. • Un plan de manejo para el aprovechamiento racional de los bosques de manglar. • Una matriz de doble entrada para cada instrumento legal identificado con las secciones relacionadas con género y cambio climático.
Oferta de valor	Generar en la cuenca del Grijalva un manejo integral capaz de incluir a los sectores marginados en una economía sostenible y amigable con el medio ambiente.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	<p>Dr. Mario González Espinosa Responsable técnico Tel. +52 (967) 674 9000, ext. 1318 mgonzale@ecosur.mx</p>

Desarrollo de infraestructura tecnológica de sistemas de adquisición y comunicación de información geoespacial

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143329

Título	Desarrollo de infraestructura tecnológica de sistemas de adquisición y comunicación de información geoespacial para el sector pesquero de México.
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, unidad Mérida
Inicio	27/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 32,141,336.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 8,035,334.04
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Centla, Tab.; Felipe Carrillo Puerto, QR.; Calkini, Camp., y San Felipe, Yuc.
Otras instituciones participantes	Centro Educativo de la Riviera, A.C.
Usuarios beneficiados	La flota y pescadores que operan en la región sureste de México, particularmente en la península de Yucatán.
Objetivo general	El objetivo principal del proyecto es integrar y optimizar los sistemas de información y comunicación que permitan entender la dinámica de la flota pesquera y las zonas críticas ecológico-pesqueras, así como promover la seguridad de la flota y su tripulación en condiciones de riesgo. Este esfuerzo estará orientado al desarrollo e instrumentación de una plataforma tecnológica que permita la adquisición de información espacial, utilizando herramientas analíticas y de visualización amigables.

<p>Objetivo general</p>	<p>Esto contribuirá a la sustentabilidad económica y a la comprensión integral de la dinámica de las especies y su relación con los factores físicos, apoyando al sector a alcanzar los objetivos del manejo de sus sistemas pesqueros, y permitirá instrumentar resultados en el contexto de la ecología humana en la comunidad costera.</p>
<p>Impacto regional esperado</p>	<p>Contribuir a la instrumentación del programa de ordenamiento pesquero, al facilitar el monitoreo de las embarcaciones que operan en la región.</p>
<p>Productos entregables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura para la recepción, manejo y distribución de información geoespacial orientada a las actividades costeras y marinas. Comprende una red integrada por un nodo principal con capacidad de recepción en tiempo real, procesamiento, almacenamiento y distribución de la información vía <i>Web</i> y cuatro nodos de acceso, visualización y respuesta situados en los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Cada uno de los nodos integra equipo de comunicaciones y de cómputo con servidores, estaciones de trabajo y medios masivos de almacenamiento. El nodo principal se construirá en las nuevas instalaciones del CINVESTAV Unidad Mérida, en Sierra Papacal, y un sistema similar en las instalaciones de la Universidad Riviera en la modalidad de sistemas espejo. Ambas contarán con laboratorio para la recepción y proceso digital de señales e imágenes para la preparación de información y su distribución. • Programas y manuales de <i>software</i> desarrollados para estas aplicaciones, así como programas y manuales de <i>software</i> comercial ya existentes, con el fin de apoyar las necesidades de comunicaciones y de manejo de datos de acuerdo con las especificaciones y necesidades de los usuarios. Entre las características principales de estos entregables, se proporcionarán herramientas de <i>software</i> para visualización avanzada de elementos vectoriales, <i>rasters</i> y Red de Triángulos Irregulares (TIN) Modelo de Elevación Digital (MDE), así como de consultas a bases de datos asociados a estos elementos gráficos. Estas herramientas también incluyen la emisión de boletines y alarmas, superposición de imágenes satelitales, mapas,

Productos entregables

y otras ventajas para el análisis histórico de datos de diferentes variables que pudieran estar disponibles para la región. Los detalles de estas herramientas se definirán junto con los usuarios en los talleres programados. Se generarán informes ejecutivos para las organizaciones usuarias y dependencias de gobierno a través de los tableros de control (*dashboards*).

- Prototipo de adquisición y comunicación de datos entre embarcaciones de la flota y la infraestructura central de procesamiento. Este dispositivo será construido en una sola pieza, resistente al medio marino, de bajo consumo e independencia de energía, comunicación satelital y GSM (Global System for Mobile Communications), fácilmente instalable en las embarcaciones, de bajo mantenimiento y fácil operación, puerto NMEA (National Marine Electronics Association) y botón de auxilio. Contará con un GPS (Global Positioning System) para registrar y enviar datos de las posiciones geográficas visitadas por la embarcación, la hora y fecha de registro, clave de identificación y posibilidades de enviar señales/mensajes de alarma para la seguridad de las embarcaciones y de su tripulación. Se pretende dotar de este dispositivo a 20 embarcaciones en un periodo de prueba y a 400 más en la segunda etapa.
- Informes parciales y un reporte final del desarrollo e instrumentación del proyecto. Estos informes contendrán, entre otros aspectos: a) la documentación de las etapas, b) los avances y resultados obtenidos, c) las experiencias con los sectores usuarios como resultado de los talleres y entrevistas, d) el seguimiento y la evaluación del desarrollo del proyecto como instrumento de referencia para futuras intervenciones en el uso de TIC.

Oferta de valor	Esta tecnología tiene, además, el potencial para extenderse a otras actividades costero-marinas de importancia para el desarrollo regional, como es el turismo, favoreciendo a otros sectores. Contribuir a la ciencia pesquera dentro del campo ecológico-pesquero al disponer de datos con referencia espacial generalmente muy difíciles de obtener. Beneficio a pescadores que reciben el dispositivo que se instrumentará en las embarcaciones de la flota.
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	Dr. Jorge Iván Euan Ávila Responsable técnico Tel. +52 (999) 942 9449 euan@mda.cinvestav.mx

Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño e implementación de sistemas de manufactura flexibles y reconfigurables

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143332

Título	Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño e implementación de sistemas de manufactura flexibles y reconfigurables para la industria automotriz.
Institución	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, SA de CV (COMIMSA)
Inicio	08/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 21,666,488.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 6,632,749.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	San Luis Potosí, SLP; Hermosillo, Son.; Monterrey, NL.; Toluca, Edo. Méx.; Juárez, Chih. y Saltillo, Coah.
Otras instituciones participantes	Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Instituto Tecnológico de Saltillo, Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Instituto Tecnológico de Hermosillo, Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Instituto Tecnológico de Nuevo León, Dirección General de Educación Superior Tecnológica e Instituto Tecnológico de Toluca.
Usuarios beneficiados	Clúster automotriz mexicano

Objetivo general	Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica de las empresas e instituciones que conforman el clúster automotriz mediante el incremento de sus capacidades de diseño, simulación y optimización de procesos de manufactura flexibles y reconfigurables, instrumentando mecanismos de innovación y desarrollo tecnológico participativo, transferencia de conocimiento y formación de recursos humanos, así como generar una estructura de vinculación/administración que articule las capacidades tecnológicas, de servicios y de formación de recursos humanos de los centros de investigación e instituciones de educación superior con los requerimientos de las empresas que conforman el clúster automotriz.
Impacto regional esperado	Incrementar la participación de empresas mipymes en el clúster automotriz. Motivar la instalación de nuevas armadoras con rápido crecimiento en el mercado.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de formación de recursos humanos a nivel posgrado en sistemas de manufactura avanzados. • Laboratorio digital de innovación en manufactura flexible y reconfigurable. • Un sistema de nodos periféricos del laboratorio de innovación de manufactura flexible y reconfigurable. • Celda de manufactura flexible y reconfigurable equipada con procesos de maquinado de alta precisión, control de calidad, soldadura, control de la producción y ensamble, para apoyar la formación de recursos humanos y de servicios al sector industrial. • Una planta de profesores-investigadores capacitados en diversas áreas relacionadas con los procesos de desarrollo e integración de sistemas de manufactura flexibles y reconfigurables para apoyar la formación de recursos humanos y colaborar en proyectos del sector industrial. • Un programa de estancias de expertos internacionales en México para promover el intercambio de información y mejores prácticas en el diseño de manufactura de celdas flexibles y reconfigurables para la capacitación de los profesores-investigadores involucrados en el programa.

Productos entregables

- Un programa de estancias académicas en el extranjero para los profesores-investigadores involucrados en el programa, buscando incrementar su conocimiento en el tema.
- Proyectos de investigación y servicios especializados enfocados a resolver problemas prioritarios del clúster automotriz en procesos de manufactura.
- Una red para la prestación de servicios tecnológicos en manufactura avanzada.
- Convenios de colaboración con empresas y asociaciones. Alianzas estratégicas con centros de investigación y asociaciones. Membresías.

Oferta de valor

Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica de las empresas e instituciones que conforman el clúster automotriz mediante el incremento de sus capacidades de diseño, simulación y optimización de procesos de manufactura flexibles y reconfigurables, instrumentando mecanismos de innovación y desarrollo tecnológico participativo, transferencia de conocimiento y formación de recursos humanos. Motivar la instalación de nuevas armadoras con rápido crecimiento en el mercado y empresas de sectores muy demandantes de tecnología, como el aeronáutico, línea blanca y alimentos, entre otros.

Estatus del proyecto

Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto

Dr. Pedro Pérez Villanueva
Responsable técnico
Tel. +52 (844) 411 3200, ext. 1251
pperez@comimsa.com

Implementación de un laboratorio para pruebas y tecnologías aeronáuticas

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 143365

Título	Implementación de un laboratorio para pruebas y tecnologías aeronáuticas.
Institución	Centro de Tecnología Avanzada, A.C. (CIATEQ)
Inicio	31/08/2011
Duración	24 meses
Monto FORDECYT	\$ 40,000,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 10,000,000.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Colón, Santiago de Querétaro y El Marqués, Qro.; Lerma, Edo. Méx.; Tepeapulco, Hgo., y Calera, Zac.
Otras instituciones participantes	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, SC., Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Instituto Politécnico Nacional y Universidad Nacional Autónoma de México.
Usuarios beneficiados	Clúster aeronáutico mexicano.
Objetivo general	Fortalecer y contribuir a consolidar el tejido del sector aeroespacial en México por medio de la creación e inicio de operaciones de un Laboratorio de Pruebas y Tecnología Aeronáutica, orientado inicialmente a la realización de ensayos, pruebas y procesos de evaluación de partes componentes, ensambles, materiales y equipos, y al desarrollo de métodos de evaluación de componentes y sistemas aeronáuticos, así como al desarrollo y mejora de procesos de diseño y manufactura de componentes aeronáuticos, haciéndolo posible mediante la incorpo-

Objetivo general

ración de elementos de infraestructura y recursos adecuados para satisfacer las demandas ya existentes en las empresas del sector aeroespacial, asentadas y por llegar a México, contando para ello con una planeación y estrategia enfocada al desarrollo de tecnologías que contribuyan a cerrar la brecha entre las tecnologías inherentes a las empresas del sector, y las capacidades y tecnologías disponibles sobre esta temática en México. Los requerimientos y satisfactores del sector aeronáutico en México en el corto y mediano plazos, como elementos iniciales del objetivo, se han identificado a partir de elementos de información validados con evidencias muy concretas; por ello, dentro del objetivo central, se contempla la realización del proyecto de ingeniería, arquitectura, espacios (de acuerdo con los equipos y tareas necesarios para satisfacer los requerimientos identificados), ubicación, y finalmente la construcción del edificio en el terreno que el gobierno del estado de Querétaro aportará para tal fin, y que albergará el edificio y los equipos seleccionados y adquiridos para el inicio de operaciones. Asimismo, se contempla en el objetivo lograr las capacidades para la acreditación y certificación de muy diversos servicios, partes y materiales ya requeridos por las empresas armadoras y por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), en cuyo caso se establecerá la infraestructura que operativamente requiera para realizar sus actividades de certificación de aeronavegabilidad. Por otro lado, se considera tener al término del proyecto el modelo de infraestructura administrativa, operacional, la gestión de administración, la forma jurídica y el plan de previsión presupuestaria, que incluye los aspectos de flujo proveniente de empresas y otros aspectos financieros. Dentro del Objetivo general se tendrá formalizado y en operación el modelo de aportación de recursos humanos comprometidos por parte de los centros proponentes y la DGAC, a fin de garantizar un núcleo en la operación del laboratorio, así como un plan para la incorporación en el corto plazo y la formación a mediano y largo plazos de recursos humanos de alto nivel, mediante la vinculación con centros de investigación y universidades, contando con la que se tendrá con la Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro y el Instituto Politécnico Nacional, así como con aquella mencionada para las tareas de investigación, desarrollo e innovación, y contar con

Objetivo general	un marco de colaboración con otras instituciones académicas que permitan una mayor fortaleza en las tareas del laboratorio.
Impacto regional esperado	Este proyecto, apoyado por los estados de Querétaro, Hidalgo, Estado de México y Zacatecas, propone la creación de capacidades científicas y tecnológicas para el desarrollo en la región del sector aeronáutico de México, mediante el diseño, la creación y la operación de un Laboratorio de Pruebas y Tecnología Aeroespacial orientado a procesos de evaluación, análisis y ensayos de partes, componentes, sub-ensambles y equipos aeronáuticos, incluyendo el desarrollo de métodos de evaluación, así como el desarrollo y mejora de procesos de diseño y manufactura de componentes aeronáuticos y la participación en el desarrollo de tecnologías sustentadas en una prospectiva tecnológica del sector, respondiendo a demandas planteadas por la industria aeronáutica establecida en el país o por llegar a México, aportando un componente importante para reforzar y consolidar el tejido de este sector en nuestro territorio y contribuyendo a cerrar la brecha tecnológica entre México y las naciones líderes.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de detalle de edificios de laboratorio; distribución de espacios y configuraciones; distribución de equipos, sistemas, oficinas, servicios y tecnología. • Construcción de laboratorios. • Equipos. Análisis, compra e incorporación al laboratorio de equipos de servicios y tecnología. • Estructura organizacional, desarrollo e incorporación de personal. • Integración de infraestructura de laboratorios y equipos. • Marco de certificaciones. • Condiciones de arranque de sistemas de servicios. Administración y estructura operativa. • Laboratorio especializado en el sector aeronáutico. • Generación de recursos humanos de alto nivel. • Infraestructura de alto nivel. • Apertura para el establecimiento de más industrias del sector aeronáutico en la región. • Grupo de soporte técnico para la DGAC en procesos de certificación de aeronavegabilidad.

Oferta de valor Fortalecimiento del sector industrial aeronáutico por medio del soporte tecnológico especializado, aumentando su competitividad y aporte en el valor agregado y favoreciendo la participación de proveedores nacionales mipymes y la creación de empleo. Fortalecimiento de la capacidad de regulación de la DGAC respecto a las tareas de certificación de aeronavegabilidad.

Estatus del proyecto: Vigente, segunda etapa en desarrollo.

Información de contacto Ing. Miguel Ángel Alcántara Alcántara
Responsable técnico
Tel. +52 (442) 196 1500, ext. 4145
alcantar@ciateq.mx

Saneamiento y servicios ambientales en la Cuenca del Río Turbio

Ficha técnica

Convocatoria 2010-01
Clave del proyecto 143446

Título	Saneamiento y servicios ambientales en la Cuenca del Río Turbio.
Institución	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, AC (CIATEC)
Inicio	28/10/2010
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 4,975,258.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 1,243,814.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Abasolo, Manuel Doblado, Cuerámara, León, Pénjamo, Purísima del Rincón, Romita y San Francisco del Rincón, Gto.
Otras instituciones participantes	El Colegio de Michoacán, AC y CIATEC, AC.
Usuarios beneficiados	En la parte guanajuatense de la cuenca, las ciudades de León, San Francisco del Rincón y La Purísima de Bustos (centros urbanos e industriales más importantes del estado), además de Pénjamo, Manuel Doblado, Abasolo y Cuerámara.
Objetivo general	Identificar y caracterizar las descargas vertidas al río Turbio en el tramo León-confluencia río Lerma y estudiar sus efectos en las zonas de recarga del acuífero.
Impacto regional esperado	Este proyecto pretende abarcar dos aspectos importantes en el río Turbio, por un lado las fuentes de contaminación puntuales en el río, como descargas de agua residual, y, por otro, sus implicaciones en la recarga del acuífero.

Productos entregables

- Documento del análisis de vinculación del proyecto con los instrumentos jurídicos y de planeación que operan en la región.
- Reporte del estudio hidrogeológico escala 1:250,000, el cual comprenderá la determinación de los coeficientes de escurrimiento, tipo de drenaje, modelo digital de elevación, análisis pluviométrico, estimación de gastos en tres diferentes periodos de retorno (100, 500 y 1000 años), hidrograma unitario, determinación de posibles zonas de inundación y mapas temáticos.
- Reporte del análisis del uso actual del suelo en el área de influencia, que contendrá las imágenes de satélite obtenidas, se especificarán los usos de suelo y se correlacionarán con el tipo de descargas, y se ubicarán las zonas de inundación.
- Informe de los análisis de laboratorio realizados para la caracterización físico-química del agua residual en las descargas a lo largo del río Turbio, con base en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 y en el reglamento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado León (SAPAL) para aquéllas en el municipio de León, Guanajuato.
- Determinación de la capacidad de amortiguamiento del río Turbio desde el punto de vista espacial y temporal con base en los resultados de la caracterización de las descargas y el estudio hidrológico.
- Elaboración de una carpeta tecnológica con las mejores tecnologías limpias que pueden ser empleadas como base para su instrumentación en las tenerías de la región, lo que permitirá reducir de manera considerable la carga contaminante en sus efluentes residuales que son descargados directamente al río.
- Manual de operación de los equipos utilizados en tecnologías limpias.
- Manual de referencia con los estudios y análisis realizados.
- Manual de operación para el manejo de productos químicos.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio técnico sobre la existencia y funcionamiento del método de cosecha de agua en el Bajío mexicano. • Memoria cartográfica que permitirá la identificación general y particular de las zonas propuestas para la inundación controlada y pago de servicios ambientales. • Informe del estudio técnico para definir la capacidad de infiltración de las zonas seleccionadas para pago de servicios ambientales, así como para determinar la vulnerabilidad del acuífero (áreas de recarga). • Informe de los inventarios de los actores sociales involucrados y del patrimonio histórico relacionado con usos del agua, así como del ensayo preliminar respecto a la viabilidad de establecer el pago por servicios ambientales en la cuenca del río Turbio a partir de la instrumentación de cosecha de agua.
Oferta de valor	<p>Establecimiento de sistema de gestión ambiental en empresas. Mayor participación industrial y social en educación ambiental.</p> <p>Mejora en condiciones de seguridad y salud laboral, de relaciones e imagen social de la industria. Mejoramiento de imagen en el mercado, de condiciones de infraestructura y del ingreso económico para el sector agrícola.</p>
Estatus del proyecto	Vigente, segunda etapa en desarrollo.
Información de contacto	<p>Dr. Ricardo Jaime Guerra Sánchez Responsable técnico Tel. +52 (477) 710 0011 rguerra@ciatec.mx</p>

Crecimiento económico y desarrollo local en la región Centro-Bajío de México

Convocatoria 2010-01

Clave del proyecto 143534

Título	Crecimiento económico y desarrollo local en la región Centro-Bajío de México.
Institución	Universidad de Guanajuato
Inicio	22/10/10
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,600,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 400,000.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Corregidora, Santiago de Querétaro, Qro., Apaseo El Grande, Celaya, Irapuato, León, Romita, San Francisco del Rincón, Gto., Aguascalientes, Ags., y Zacatecas.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Gobiernos municipales, Institutos de Planeación Municipales y del Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato encargados de evaluar periódicamente las metas logradas en materia de desarrollo y de diseñar, ejecutar y evaluar los planes de desarrollo.
Objetivo general	Identificar el nivel de desarrollo de la región Centro-Bajío a partir de su análisis inter e intramunicipal, evaluando los indicadores de medición que actualmente se aplican para ello, con el propósito de hacerlos útiles a nivel micro con el fin de mejorar los instrumentos de diseño y evaluación de políticas públicas locales que repercutan en una estrategia regional.

Impacto regional esperado	Un informe regional. Se podrá proporcionar un informe sobre el desarrollo de la región Centro-Bajío no sólo a nivel general, sino con base en los indicadores de desarrollo a nivel municipal, y en ciertos casos a nivel micro, respaldados por una serie de datos reunidos y medidos por los investigadores participantes en el proyecto.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes técnicos y financieros semestrales. Reporte técnico y financiero final. Documentos: • Documento final del estado del arte en desarrollo local. • Banco de datos de cada unidad territorial seleccionada (municipio). • Documento con la metodología cuantitativa seleccionada. Diseño y/o ajuste de los indicadores utilizados. • Un reporte estadístico de cada municipio. • Diagnósticos actualizados de las temáticas analizadas para cada municipio. • Documento con prioridades de inversión para el desarrollo local de cada municipio. • Documento con prioridades de inversión para el desarrollo regional. • Documento con estudios de caso de cada uno de los municipios estudiados en el que se aborden las condiciones institucionales del desarrollo. • Documento en el que se comparan las condiciones institucionales del desarrollo.
Oferta de valor	Se podrá proporcionar un informe sobre el desarrollo de la región Centro-Bajío no sólo a nivel general, sino con base en los indicadores de desarrollo a nivel municipal, y, en ciertos casos, a nivel micro, respaldados por una serie de datos reunidos y medidos por los investigadores participantes en el proyecto.
Estatus del proyecto	Vigente
Información de contacto	Dr. Juan Antonio Rodríguez González Responsable técnico Tel. +52 (477) 267 4900, ext. 4853 antuarodg@gmail.com

Desarrollo sustentable de la cadena agroindustrial de *Jatropha curcas*

Convocatoria 2010-02

Clave del proyecto 146409

Título	Desarrollo sustentable de la cadena agroindustrial de <i>Jatropha curcas</i> , para el rescate de la zona serrana marginada del Noroeste de México.
Institución	Gobierno del Estado de Sinaloa / Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa.
Inicio	9/05/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 14,375,647.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 4,209,521.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento Económico y Desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Culiacán, Rosario y Sinaloa, Sin.; Alamos, Son., y Santiago Ixcuintla, Nay.
Otras instituciones participantes	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC., Universidad Autónoma de Sinaloa, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias e Instituto Politécnico Nacional.
Usuarios beneficiados	Las comunidades localizadas en las zonas de pie de sierra de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Asimismo contribuir al desarrollo de los sectores agrícola, pecuario e industrial (aceiteras, harineras, biocombustibles, biofertilizantes) del noroeste de México.
Objetivo general	Diseñar e instrumentar sistemas de producción sostenibles de <i>J. curcas</i> para el desarrollo social, económico y ambiental de las comunidades localizadas en las zonas de pie de sierra de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Asimismo contribuir al desarrollo de los sectores agrícola, pecuario e industrial (aceiteras, harineras, biocombustibles,

Objetivo general	biofertilizantes) del noroeste de México, con el establecimiento de paquetes agronómicos, la optimización y estandarización de métodos a nivel laboratorio y piloto para obtener aceite, elaborar biodiesel, bioturbosina, glicerina, alimentos balanceados, <i>pellets</i> energéticos y ácidos húmicos a partir de la planta <i>J. curcas</i> , logrando integrar y consolidar una nueva cadena productiva en la región.
Impacto regional esperado	Contribuir al desarrollo de los sectores agrícola, pecuario e industrial (aceiteras, harineras, biocombustibles, biofertilizantes) del noroeste de México, con el establecimiento de paquetes agronómicos, la optimización y estandarización de métodos a nivel laboratorio y piloto para la obtención de aceite, elaboración de biodiesel, bioturbosina, glicerina, alimentos balanceados, <i>pellets</i> energéticos y ácidos húmicos a partir de la planta <i>J. Curcas</i> , logrando integrar y consolidar una nueva cadena productiva en la región.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Cinco paquetes agronómicos para el cultivo de <i>Jatropha curcas</i> en la zona de pie de sierra de la región (sur de Sonora, norte, centro y sur de Sinaloa y norte de Nayarit). • Un paquete tecnológico para la obtención de aceite y harina a partir de semillas de <i>Jatropha curcas</i>. • Un paquete tecnológico para elaborar <i>pellets</i> energéticos a partir de la cascarilla del fruto. • Un paquete tecnológico para elaborar alimento balanceado a partir de harina de <i>J. curcas</i> para camarón. • Un paquete tecnológico para elaborar alimento balanceado a partir de harina de <i>J. curcas</i> para aves. • Un paquete tecnológico para la generación de clones de <i>J. curcas</i> por cultivo de tejidos. • Un manual de buenas prácticas de cultivo para el manejo de un vivero de plantas de <i>J. curcas</i>. • Un paquete tecnológico para el almacenamiento de semilla de <i>J. curcas</i>. • Un paquete tecnológico para la producción de ácidos húmicos. • Un paquete tecnológico para la producción de biodiesel. • Un paquete tecnológico para la producción de bioturbosina.

Productos entregables

- Un paquete tecnológico para la producción de glicerina.
- Documento conteniendo el estudio de factibilidad económica y sustentabilidad del cultivo de *Jatropha curcas* en el estado de Sinaloa.
- Un paquete tecnológico para la elaboración de cuatro alimentos balanceados elaborados con harina y aceite de *Jatropha* para el cultivo (alevinaje y engorda) de tilapia y especificaciones para su uso.
- Un paquete tecnológico para la elaboración de alimento balanceado para ganado ovino a base de harina de *Jatropha*, dietas y su evaluación nutrimental.
- Documento con resultados de la calidad química y energética del biodiesel.

Oferta de valor

El establecimiento de la cadena agroindustrial de la *Jatropha curcas* en el noreste de México.

Estatus del proyecto

Vigente, finalizando la primera etapa.

Información de contacto

M en C Luz Gabriela Escoto González
Responsable técnico
Tel. +52 (667) 712 8232
gabyesc@hotmail.com

Evaluación de la disponibilidad y uso eficiente del agua en el desarrollo sustentable

Ficha técnica

Convocatoria 2010-02
Clave del proyecto 146606

Título	Evaluación de la disponibilidad y uso eficiente del agua en el desarrollo sustentable de la vinculación en la región Noroeste de México.
Institución	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)
Inicio	13/05/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 3,880,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 970,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente, agua y cambio climático
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Caborca, Son.
Otras instituciones participantes	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias / INIFAP-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentación (SAGAR), Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Baja California Zona Ensenada (Ensenada), Gobierno del Estado de Baja California, Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada.
Usuarios beneficiados	Industria vitivinicultora de la región noroeste de México.
Objetivo general	Cuantificar y optimizar el uso de los recursos hídricos de dos cuencas en el noroeste de México para desarrollar una vitivinicultura sustentable.

Impacto regional esperado

Los valles vinícolas del noroeste tienen un gran atractivo natural y cultural. Las actividades enológicas atraen gran cantidad de turistas y son fuente de empleo para vitivinicultores, restauranteros, hoteleros, transportistas, etc. Todos estos servicios están sustentados en la actividad vitivinícola, la cual a su vez depende de los escasos recursos hídricos existentes.

Productos entregables

- Modelos hidrológicos e hidroquímicos del recurso hídrico en los valles.
- Modelos ecosistémicos que caracterizan efectos de la vegetación cuenca arriba sobre la captura, flujo y gasto del agua.
- Escenarios del impacto de cambio global en el recurso hídrico.
- Modelo econométrico de uso de aguas residuales tratadas en el Valle. Cartografía de reúso de aguas residuales tratadas en el Valle. Propuesta de manejo sustentable de arenas. Propuesta de manejo adecuado del agua de riego.
- Propuesta de reúso de agua tratada. Formación de recursos humanos a nivel de posgrado. Demostraciones en campo para productores.
- Ciclos de conferencias. Publicaciones científicas en revistas especializadas (al menos cinco).
- Memorias en congresos y seminarios nacionales. Guías técnicas. Dos seminarios.
- Reportes anuales y finales de los sub-proyectos.
- Reporte final del proyecto.

Oferta de valor

Número de productores beneficiados mediante el uso de nuevas técnicas que generen ahorro de agua en el riego y la reutilización de las aguas residuales como complemento para las actividades de riego de los viñedos.

Estatus del proyecto

Vigente, finalizando la primera etapa.

Información de contacto

Dr. Thomas Guenter Krestzschmar Steinle
Responsable técnico
Tel. +52 (646) 175 0500
tkretzsc@cicese.mx

Desarrollo del cultivo de langostinos nativos de la cuenca del Papaloapan

Ficha técnica

Convocatoria 2010-02
Clave del proyecto 146753

Título	Desarrollo del cultivo de langostinos nativos de la cuenca del Papaloapan y como una alternativa de conservación y de desarrollo regional.
Institución	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
Inicio	21/09/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,816,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 454,000.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	San Juan Bautista Tuxtepec y Loma Bonita, Oax., Jesús Carranza y José Azueta, Ver.
Otras instituciones participantes	Universidad del Papaloapan (UNPA)
Usuarios beneficiados	Pescadores de los municipios de San Juan Bautista Tuxtepec y Loma Bonita en Oaxaca; José Azueta en el estado de Veracruz, y otras poblaciones pesqueras de la cuenca del Papaloapan.
Objetivo general	Desarrollar un paquete tecnológico para la producción de ciclo de vida completo de langostinos <i>Macrobrachium acanthurus</i> y <i>M. carcinus</i> de la cuenca del Papaloapan, como estrategia de conservación y manejo sustentable para su inserción en el sector social.
Impacto regional esperado	El proyecto tendrá un impacto directo sobre 90 familias beneficiadas. Cada una de éstas está compuesta por un número medio de seis integrantes, daría un aproximado de 540 personas, de las cuales se esti-

Impacto regional esperado

ma que el 60% son menores en edad escolar quienes deben abandonar sus estudios para dedicarse a las labores económicas. De acuerdo con el estudio preliminar se puede afirmar que estas familias se encuentran dentro del estrato de pobreza, según el índice de Gini. Se espera que el proyecto se instrumente en por lo menos cuatro localidades, ubicadas en la cuenca del Papaloapan. De acuerdo con indicadores proporcionados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) estas comunidades son de vocación agropecuaria, por lo que resulta importante el desarrollo de tecnología que repercuta en las actividades económicas de la región. Aun cuando de acuerdo con los indicadores, estas localidades no se encuentran dentro de los índices de marginalidad más altos, claro está que no toda la población de las localidades se encuentra en la misma posición económica, por lo que atender a la población más desfavorecida contribuirá al mejor desarrollo de la zona.

Productos entregables

- Reporte técnico con estadísticas de producción de pesquerías y distribución poblacional de langostinos en la región de influencia del estudio.
- Reporte técnico de reproductores silvestres identificados por talla, sexo y ausencia de enfermedades virales y bacterianas.
- Centro de producción larval en las instalaciones de la UNPA Loma Bonita, Oaxaca.
- Reporte técnico sobre el diagnóstico de línea base.
- Manual de cultivo larval de langostino (primera versión); contendrá las prácticas de manejo para el desarrollo larval, así como alimentación, instalaciones, condiciones óptimas para el cultivo a partir de hembras ovijeras silvestres.
- Manual con la técnica de cultivo larval (versión final). Se integrará la información completa para el desarrollo de la técnica de cultivo más eficiente para la producción de poslarvas a partir de reproductores nacidos en cautiverio.

Productos entregables

- Reporte técnico y manual para la reproducción.
- Reporte técnico del sistema de monitoreo de variabilidad. Se compone de la técnica utilizada para la genotipificación de lotes provenientes de diferentes reproductores nativos de las localidades de muestreo.
- Manual de la técnica de cultivo de engorda. En él se integrará la información completa para el desarrollo del cultivo de engorda a partir de poslarvas.
- Reporte técnico de rentabilidad de cultivo larval y de engorda. La información de costos y análisis de indicadores de rentabilidad permitirán definir la viabilidad del proceso de cultivo completo en cuanto al aspecto financiero se refiere.

Oferta de valor

Se desarrollará un paquete tecnológico de alto nivel y de producción sustentable de los langostinos nativos de la cuenca del Papaloapan. Desarrollo de la capacidad de cambio y de innovación a partir de la inserción del paquete tecnológico al sector social a mediano y largo plazos en cada granja, para la certificación y comercialización en mercados potenciales mediante herramientas de gestión de calidad e inocuidad. Hasta el momento no existen reportes sobre el desarrollo de este tipo de cultivos, mismos que podrán ser aplicados en otras zonas de los estados de Oaxaca y Veracruz.

Estatus del proyecto

Vigente, primera etapa en desarrollo.

Información de contacto

Dr. Luis Héctor Hernández Hernández
Responsable técnico
Tel. +52 (55) 5623 1197
luish3@yahoo.com

Promoción de la innovación para mejorar la rentabilidad de los cítricos en la región Huasteca

Convocatoria 2010-02

Clave del proyecto 146957

Título	Promoción de la innovación para mejorar la rentabilidad de los cítricos en la región Huasteca (Veracruz, San Luis Potosí e Hidalgo).
Institución	Universidad Autónoma de Chapingo
Inicio	26/09/12
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 2,771,786.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 554,220.00
Área de desarrollo regional	Alimentos
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Calnali y Huejutla de Reyes, Hgo., y Temapache, Ver.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma del Estado de México y municipio de Huejutla de Reyes, Hgo.
Usuarios beneficiados	Productores de cítricos de la región Huasteca
Objetivo general	Mejorar las condiciones económicas de productores de cítricos de la región Huasteca, mediante el incremento de la rentabilidad de sus huertas por la adopción de innovaciones tecnológicas.
Impacto regional esperado	Mejoramiento de la rentabilidad en por lo menos 20%, en relación con el diagnóstico de los productores involucrados directa e indirectamente.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> Datos de indicadores del proceso de adopción de innovaciones que demuestren un incremento en la rentabilidad de las huertas asesoradas de por lo menos 20%, en relación con el diagnóstico.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de asistencia y memoria fotográfica digitalizada de 100 cursos, 100 talleres, 100 demostraciones de campo, 10 giras tecnológicas de campo (con productores, estudiantes, agentes de cambio y funcionarios). • Publicaciones (cinco artículos, dos libros, tres manuales para productores con paquetes tecnológicos que tomen en consideración la llegada del mal de <i>Huanglongbing</i>). • Diez conferencias. • Diez parcelas-escuela con la tecnología intensiva de producción de cítricos instalados en predios de organizaciones o municipios comprometidos. • Informe del nivel socioeconómico de los productores. • Relación de productores que recibieron asistencia técnica con sus respectivos índices de adopción de innovaciones. • Documento de Red de Valor. • Redes de innovación. • Bitácoras y libretas de campo requisitadas. • Documentos por estados y región de EGI. • Evidencia de la verificación de la aplicación de la EGI. • Documento de diagnósticos técnico-productivo. • Registros de la Secretaría de Relaciones Exteriores para organizaciones. • Los planes de negocios respectivos.
Oferta de valor	Adopción de 25% más de innovaciones tecnológicas por parte de los productores involucrados directa e indirectamente.
Estatus del proyecto	Vigente, primera etapa en desarrollo.
Información de contacto	Dr. Gustavo Almaguer Vargas Responsable técnico Tel. +52 (595) 952 1500 y (555) 133 1108 almaguervargas@hotmail.com

Implementación de terapia fotodinámica para el tratamiento del carcinoma cervicouterino

Convocatoria 2010-02

Clave del proyecto 147085

Título	Implementación de terapia fotodinámica para el tratamiento del carcinoma cervicouterino en Oaxaca, Veracruz y Distrito Federal fase 1.
Institución	Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Inicio	6/06/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 1,592,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 408,000.00
Área de desarrollo regional	Salud
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	San Juan Bautista Tuxtepec, Oax., Benito Juárez y Gustavo A. Madero, DF, y Santiago Tuxtla, Ver.
Otras instituciones participantes	Servicio Médico del Palacio Municipal, Oax., Centro de Salud México-España, Comité para la Educación y el Desarrollo Integral de la Mujer, A.C. (CEDIM, A.C.), Ver., y Laboratorio de Citopatología Ambiental/Clínica del IPN.
Usuarios beneficiados	Población mexicana con algún tipo de cáncer.
Objetivo general	El objetivo de este proyecto es determinar la efectividad de la terapia fotodinámica en pacientes con diagnóstico de displasias leves, moderadas y severas o también conocidas como lesiones de bajo y alto grado, carcinoma cervicouterino <i>in situ</i> , así como la infección por el virus de Papiloma Humano (VPH), que asistan a la consulta en las clínicas colaboradoras de Veracruz, Oaxaca y del IPN en el Distrito Federal. Esto con el fin de que quede instrumentada como una opción

Objetivo general	más de tratamiento, aprovechando sus ventajas, como ser selectiva y específica, de aplicación local, sin efectos secundarios, que puede repetirse muchas veces en periodos cortos, aplicarse a mujeres embarazadas, reducir la tasa de metástasis, ser ambulatoria (no requiere hospitalización) y de bajo costo.
Impacto regional esperado	Los productos de alcance regional que obtendríamos son: instrumentar la terapia fotodinámica como una opción más para tratar el carcinoma cervicouterino y la infección con el VPH, buscando atender las necesidades de México y Latinoamérica. También estarían los servicios en las clínicas colaboradoras de detección de lesiones premalignas y malignas de cáncer de cérvix, que actualmente no se ofrecen, y la formación de recursos humanos en los niveles de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado, además de las publicaciones locales, nacionales e internacionales.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del láser. • Elaboración del gel que contenga el fotosensibilizador. • Diagnóstico citológico, colposcópico y de biología molecular de las pacientes. • Selección de los pacientes por los criterios de inclusión. • Aplicación de la PDT en los pacientes con diagnóstico de lesiones de bajo y alto grado, carcinoma <i>in situ</i> y pacientes con VPH. Se dará seguimiento a los pacientes tratados mediante análisis de imágenes en cinco periodos de tiempo: una semana, y dos, cuatro, seis, y 12 meses. • Presentación de trabajos en congresos y elaboración de artículos internacionales. • Difusión de los resultados en los diferentes estados. • Se continuará muestreando a las mujeres de la región de Oaxaca, Veracruz y DF. • Se continuará con el seguimiento de los pacientes tratados mediante análisis de imágenes. • Se evaluará la efectividad de la PDT mediante el análisis histopatológico, determinación de apoptosis y marcadores celulares a los seis, nueve y 12 meses del tratamiento.

Productos entregables

- Ofrecimiento de la aplicación de la terapia fotodinámica en la clínica del IPN y las clínicas colaboradoras. Graduación de alumnos.
- Presentación de trabajos en congresos y envío de artículos internacionales.
- Difusión de los resultados en los foros de salud de los diferentes estados.
- Elaboración del informe del proyecto al CONACYT y a las instancias colaboradoras.

Oferta de valor

Utilizar una terapia de bajo costo, de fácil aplicación y prácticamente sin efectos secundarios. Poder ofrecer una opción de tratamiento a la sociedad mexicana, sobre todo a la más afectada que son pacientes de escasos recursos.

Estatus del proyecto

Vigente, finalizando la primera etapa.

Información de contacto

Dra. Eva Ramón Gallegos
Responsable técnico
Tel. +52 (55) 572 96300, ext. 62466
eramon68@hotmail.com

Desarrollo de la tecnología de engorda de pargo en jaulas flotantes

Ficha técnica

Convocatoria 2010-02
Clave del proyecto 147325

Título	Desarrollo de la tecnología de engorda de pargo en jaulas flotantes: una alternativa productiva para las costas del Noroeste Mexicano.
Institución	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC (CIAD)
Inicio	6/06/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 7,750,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 1,570,000.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	San Ignacio, Sin., y La Paz, BCS.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Piscicultores de los estados de Baja California Sur y Sinaloa, y en general de la zona noroeste de México.
Objetivo general	Se ha demostrado que la acuicultura representa una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del país, contribuir a la seguridad alimentaria, generar divisas y fuentes de trabajo, así como estimular el desarrollo económico regional. En primera instancia, el objetivo general de la presente propuesta es el desarrollo sistemático de la tecnología de engorda de pargo en jaulas flotantes, como una alternativa productiva para las costas del noroeste mexicano. Se integrarán aspectos de sanidad acuícola, alimentación y nutrición, calidad del músculo posmortem e inocuidad, buenas prácticas de producción, con

Objetivo general	la finalidad de tener un cultivo sustentable. Asimismo, plantea identificar y seleccionar los mejores sitios en el litoral de Sinaloa por medio de una Evaluación Multi-Criterio (EMC) instrumentada en una plataforma del Sistema de Información Geográfica (SIG). Por último, potenciar la maricultura como una actividad rentable.
Impacto regional esperado	El manejo adecuado del pescado poscosecha pretende realizarse para aumentar el valor del producto final. Finalmente, se trabajará en un análisis bioeconómico que permita evaluar en un escenario productivo real la rentabilidad de la actividad y su repercusión en la región.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Información Geográfica, con delimitación y ubicación de los sitios para la crianza de pargo flamenco y de otras especies marinas similares, en las costas del noroeste mexicano. • Una tecnología sustentable técnica, ecológica y económicamente rentable para el cultivo de <i>L. guttatus</i> en jaulas flotantes. • Contribución a la ficha de <i>L. guttatus</i> de la Carta Nacional Acuícola. • Se realizará la transferencia tecnológica para la elaboración del alimento para pargo, producido en una planta de alimento a escala, en beneficio del sector social. • Se impartirán de cursos de capacitación a productores (acuicultores) sobre el desarrollo de la tecnología de engorda de peces marinos en jaulas flotantes, a escala comercial. • Elaboración de protocolos para el manejo sanitario y tratamientos antiparasitarios.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Edición de un manual práctico, que describa en diferentes capítulos: los mejores sitios seleccionados, los diseños del módulo productivo de jaulas flotantes, el transporte y siembra de los juveniles en las jaulas, la metodología del cultivo de pargo en jaulas flotantes, características fisicoquímicas de un alimento para la etapa de pre-engorda y engorda, los protocolos para el manejo sanitario y los tratamientos antiparasitarios y antibacterianos de pargos cultivados en jaulas, las buenas prácticas de manejo a fin de obtener un producto inocuo y de alta calidad al momento de la poscosecha y, finalmente, el análisis económico en un escenario comercial. • Análisis económico de los alimentos que se cultivan en jaulas.
Oferta de valor	<p>En el presente proyecto se pretende dar inicio a la industria de la maricultura en el noroeste mexicano, que permitirá la creación de empleos directos e indirectos y vendrá a constituir una alternativa para los camaricultores que enfrentan problemas de rentabilidad. Además se capacitará a los pescadores en el cultivo de peces marinos en jaulas con lo cual podrán diversificar su actividad, lo que les permitirá alcanzar un mejor nivel de vida.</p>
Estatus del proyecto	<p>Vigente, finalizando la primera etapa.</p>
Información de contacto	<p>Dra. Crisantema Hernández González Responsible técnica Tel. +52 (669) 989 8700, ext. 257 chernandez@ciad.mx</p>

Evaluación de riesgos de dispersión de virus por el transporte y procesamiento de productos de camarón infectado y sus impactos macro-económicos

Convocatoria 2010-02

Clave del proyecto 147368

Título	Evaluación de riesgos de dispersión de virus por el transporte y procesamiento de productos de camarón infectado y sus impactos macro-económicos en la región noroeste de México.
Institución	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC (CIAD)
Inicio	30/05/11
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 2,972,487.00
Aportación complementaria/ concurrente	\$ 822,262.00
Área de desarrollo regional	Crecimiento económico y desarrollo
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Ahome, Elota, Escuinapa, El Fuerte, Guasave, Mazatlán, Rosario y Navolato, Sin., Bacúm, Hermosillo y Huatabampo, Son., Acononeta, Rosamorada, San Blas y Tecuala, Nay., Mexicali, BC., y Mulegé, BCS.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Industria camaronícola mexicana, principalmente en el noroeste del país.
Objetivo general	Evaluar el riesgo que representan el transporte y el procesamiento de camarón infectado con el virus de la mancha blanca en diferentes plantas maquiladoras y congeladoras de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, como posibles fuentes de diseminación del virus de la mancha blanca y determinar sus impactos macro-económicos en la región noroeste de México.
Impacto regional esperado	No existe en este momento la posibilidad de cuantificar las repercusiones positivas en variables sociales, como empleos, uso eficiente y

Impacto regional esperado	eficaz de recursos, pero esto podrá documentarse posteriormente, como un claro efecto positivo del proyecto en el país.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con los resultados sobre el diagnóstico de los métodos de procesamiento de las plantas de camarón de los cinco estados del noroeste. • Documento con los resultados que indiquen si existen riesgos o no derivados de los métodos de transporte de camarón a las plantas procesadoras. • Documento que conjuntará los resultados de los análisis de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) realizados a productos de camarón y agua en distintos puntos de los procesos del camarón, sobre la ausencia/presencia del virus de la mancha blanca en 30 plantas de procesamiento. • Documento con los resultados de los bio-ensayos realizados con diferentes muestras de agua y camarón, procedentes de diversos pasos del procesamiento, que indicarán si las muestras positivas al ácido desoxirribonucleico (DNA) del virus de la mancha blanca son infectivas o no. • Documento con la evaluación de riesgos de las posibles rutas de introducción del White Spot Syndrome Virus (WSSV) y los métodos para mitigarlo. • Tesis de por lo menos cuatro estudiantes de maestría. • Publicación de al menos tres trabajos científicos.
Oferta de valor	Reducir el impacto del virus de la mancha blanca en la industria camarónicola mexicana y, derivado de ello, generar un crecimiento en diversos sectores y el reflorecimiento de esta industria.
Estatus del proyecto	Vigente, por entregar informes de la primera etapa.
Información de contacto	<p>Dra. María Cristina Chávez Sánchez Responsable técnico Tel. +52 (669) 989 8700, ext. 208 marcris@ciad.mx</p>

Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 172471

Título	Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulsar el desarrollo económico y social en el occidente de México.
Institución	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC (CIBNOR)
Inicio	Mayo/2012
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$60,000,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$15,000,000.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo económico y desarrollo sustentable
Demanda regional atendida	Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulsar el desarrollo económico y social en el Occidente de México.
Estados y/o municipios beneficiados	Jalisco, Nayarit y Michoacán.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Nayarit, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco, Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Nayarit y Comisión de Pesca del Estado de Michoacán.
Objetivo general	Desarrollar y validar un modelo competitivo, rentable y sostenible de producción intensiva de tilapia para mercados de exportación y nacionales de alto valor, que detone una cadena de valor con la participación

Objetivo general	de los productores sociales y privados de las comunidades con vocación acuícola de la región Occidente.
Impacto regional esperado	<p>El impacto potencial esperado para la región una vez integrada la cadena de valor de tilapia por cada 20,000 toneladas de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el número de empleos directos o indirectos, por lo menos 800. • Aumento en la derrama económica, 660 millones de pesos al año. • Inversión productiva estimada en 350 millones. • Nuevas unidades de producción (400 ton/año). • Ingreso por unidad de producción \$5.0 por kilogramo (2.0 millones al año).
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de negocio probado para detonar una cadena de valor regional que permita producir, procesar y comercializar, de manera rentable, sustentable y sostenible, hasta 70,000 ton/año de tilapia para mercados de alto valor comercial en horizontes de mediano plazo en los estados de Jalisco, Michoacán y Nayarit. • Sistema de obtención y manejo de reproductores genéticamente mejorados que aseguren la calidad, mejoren la tasa de conversión alimenticia y la velocidad de crecimiento. • Sistema experimental de producción y manejo de crías para la producción de alevines de cinco gramos o más, aprovechando la infraestructura de los centros acuícolas de la región que están operando. • Sistema de engorda intensivo, tecnificado y programado para producir tilapia con la calidad, sanidad, inocuidad, tamaño y tiempo requeridos para la obtención de filete de tilapia para los mercados de alto valor nacionales y de exportación, que considere la participación eficiente de los pequeños productores de las comunidades participantes. • Formulaciones de alimentos de alto valor nutricional y repercusión significativa en los costos de alimentación y la calidad del producto desarrolladas y estandarizadas en los procesos de producción pre-engorda y engorda.

Productos entregables

- Sistema planificado de acopio de la tilapia que asegure el control de la producción y la calidad del producto, incluyendo: el mecanismo de recolección y manejo y el sistema de pagos al productor.
- Sistema de procesamiento certificado de tilapia para la obtención de filetes y pescado entero con la calidad y costo requeridos para los mercados de exportación.
- Sistema de aprovechamiento de subproductos del procesamiento de tilapia.
- Sistema de manejo y comercialización del producto en el mercado que regule y dé certidumbre a la operación de la cadena de valor.
- Potencial productivo actualizado de los embalses considerados y un diagnóstico de la calidad del agua y su efecto potencial en la sanidad e inocuidad del producto.
- Análisis de impacto ambiental de la cadena de valor y estrategias de mitigación.
- Centro Regional de Servicios Tecnológicos a la cadena de valor que asegure la articulación de ésta, la calidad, sanidad e inocuidad de los productos, la actualización tecnológica permanente, el desarrollo de nuevos productos y procesos, el mejoramiento genético, los servicios de laboratorio y la inteligencia de mercados.

Oferta de valor

Desarrollar una cadena de valor regional de tilapia altamente competitiva, sustentable y sostenible para los mercados de alto valor, tanto nacionales como de exportación, con la participación de pequeños productores de la región.

Estatus del proyecto

Formalizado.

Información de contacto

Dr. Alfonso Nivardo Maeda Martínez
Responsable técnico
Tel. +52 (612) 123 8461
amaeda04@cibnor.mx

Fortalecimiento de la cadena de valor del chile habanero de la península de Yucatán

Ficha técnica

Convocatoria 2011-01
Clave del proyecto 173407

Título	Fortalecimiento de la cadena de valor del chile habanero de la península de Yucatán mediante el establecimiento de su sistema alimentario.
Institución	Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC. (CICY)
Inicio	23/05/12
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$33,050,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$9,250,000.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo económico y desarrollo sustentable.
Demanda regional atendida	Instrumentación del sistema alimentario orientado a la cadena de valor del chile habanero de la península de Yucatán.
Estados y/o municipios beneficiados	Quintana Roo, Campeche y Yucatán.
Otras instituciones participantes	Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería Química y Facultad de Economía, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el estado de Campeche e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial del Estado de Campeche, Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Campeche, Secretaría de Educación del Estado de Yucatán, Secretaría de Fomento Económico del Estado de Yucatán y Secretaría de Fomento Agropecuario y Pesquero del Estado de Yucatán.

Objetivo general

El objetivo general de la propuesta es establecer los marcos normativos y operativos que permitan articular las actividades de los diferentes eslabones de la cadena productiva del chile habanero, para poder constituirse como un sistema alimentario, de tal manera que se consiga capitalizar los beneficios inherentes al otorgamiento de la denominación de origen del chile habanero de la península de Yucatán, en beneficio principalmente de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Impacto regional esperado

Con la denominación de origen, se estima que la producción en otras regiones disminuya mientras que la producción en la península se incrementará entre un 10 y un 20% cada año.

Si bien las tendencias de consumo son favorables, es importante destacar que existen organizaciones de productores, comercializadores, asesores e industriales que fortalecen y garantizan la realización de proyectos de cobertura peninsular.

A nivel social se estaría beneficiando a poco más de 2,000 productores agrícolas, la mayoría pequeños productores del sector social y empresas medianas del sector privado, así como a más de 30 empresas salseras y deshidratadoras localizadas en la península de Yucatán. En conjunto esta cadena exporta anualmente volúmenes importantes de producto fresco y procesado, siendo los principales mercados donde se comercializa esta producción: Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Cuba, Inglaterra, España, Alemania, Francia, Corea y Japón.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de los mercados regional, nacional e internacional del chile habanero fresco y procesado. • Sistema de trazabilidad, calidad e inocuidad instrumentado en la cadena de valor del chile habanero, incluyendo los sistemas normativos y organizativos, que garantice el acceso a los mercados internacionales. • Modelo de aprovechamiento y apropiación de los recursos genéticos del chile habanero para la atención de mercados diversificados, la mejora de la competitividad de la cadena de valor y el aprovechamiento de la ventana de oportunidad derivada de la denominación de origen.
Oferta de valor	<p>Contribuir a crear y consolidar las estructuras normativas, organizativas, productivas y científicas con enfoque regional para coordinar y planear las acciones pertinentes y necesarias que permitan incorporar valor a la cadena productiva del chile habanero de la península de Yucatán.</p>
Estatus del proyecto	<p>Primera etapa en desarrollo.</p>
Información de contacto	<p>Dr. José Juan Zúñiga Aguilar Responsable técnico Tel. +52 (999) 942 8330 zuniga@cicy.mx</p>

Desarrollo tecnológico para la validación económica estratégica de la producción de semilla de peces marinos

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 173714

Título	Desarrollo tecnológico para la validación económica estratégica de la producción de semilla de peces marinos en la región noroeste.
Institución	Instituto Nacional de Pesca
Inicio	Mayo/2012
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 13,650,130.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$ 3,412,300.00
Área de desarrollo regional	Acuicultura
Demanda regional atendida	Desarrollo regional en la zona noroeste mediante el impulso a la bioeconomía.
Estados y/o municipios beneficiados	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
Otras instituciones participantes	Centro de Investigaciones Biológicas (CIBNOR), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC (CIAD), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora y Universidad de Sonora.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico de Baja California Sur, Secretaría de Desarrollo Económico de Baja California y Secretaría de Desarrollo Económico de Sonora/Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora.

Objetivo general

Integrar una tecnología económicamente factible para el cultivo de *Lutjanus guttatus* y *Seriola rivoliana*, para su transferencia a potenciales productores (empresas, sociedades cooperativas y grupos sociales en general) con el fin de impulsar la maricultura de especies nativas de las costas del noroeste mexicano.

Impacto regional esperado

- La detonación de una actividad productiva inexistente será seguida de un aumento en empleos de personal altamente calificado de nivel técnico y profesional. El éxito del proyecto generará las herramientas necesarias para lograr la producción de juveniles de calidad para la pre-engorda y engorda del pargo, lo cual beneficiará sustancialmente a las cooperativas pesqueras porque tendrán la opción de engordar especie con un alto valor en el mercado nacional, podrán diversificar su actividad y mejorar su economía y calidad de vida. Asimismo los acuicultores podrán diversificar el cultivo de camarón, podrán rotar los cultivos y utilizar toda la infraestructura que actualmente está en desuso, debido a la problemática que se presenta en el cultivo de camarón.
- Con este proyecto se aprovecharán los recursos naturales de la región de manera más sustentable y se reducirá la presión ejercida sobre el recurso pesquero. Por otro lado, se podrán utilizar granjas camaroneras que ya no están produciendo por problemas sanitarios. Se contempla que la producción acuícola se integre a las cadenas de valor para darle un valor agregado, lo que permitirá incrementar los niveles de ganancias y rentabilidad.
- El éxito del proyecto impulsará el cultivo de pargo en el país, lo cual contribuirá a disminuir la presión existente sobre la actividad pesquera de esta especie. Además, al desarrollar dietas prácticas específicas para la especie, amigables con el medio ambiente, se reducirá la contaminación en el área de cultivo.
- Ecológicamente, se espera una repercusión positiva en el ambiente marino, ya que el cultivo en jaulas flotantes funciona como “banco de reproductores”.

Productos entregables

- Banco de reproductores y dieta de maduración para producir gametos de buena calidad de *Seriola lalandi*, *S. rivoliana*, *Lutjanus guttatus*, *L. peru*, y *Cynoscion othonopterus*.
- Paquete tecnológico para la producción de semilla de *Seriola lalandi*, *S. rivoliana*, *Lutjanus guttatus*, *L. peru*, y *Cynoscion othonopterus*.
- Validación económica de la producción de semilla de *Seriola lalandi*, *S. rivoliana*, *Lutjanus guttatus*, *L. peru*, y *Cynoscion othonopterus*.
- Dietas balanceadas, enriquecidas con vitaminas de destete y pre-engorda, y su procedimiento de preparación.
- Tecnología transferida a productores.

Oferta de valor

Impulsar la modernización integral de los sectores relacionados con los recursos naturales como la acuicultura y la agroindustria para incrementar su competitividad en el mercado nacional e internacional, por medio del desarrollo e implementación de modernas tecnologías que aprovechen estos recursos.

Estatus

Vigente

Información de contacto

Dr. Marco Linné Unzueta Bustamante
Responsable técnico
Tel. +52 (55) 3871 9513
marco.unzueta@inapesca.sagarpa.gob.mx

Modelo de Atención Integral para el Diagnóstico, Prevención y Manejo de la Enfermedad Renal Crónica

Ficha técnica

Convocatoria 2011-01
Clave del proyecto 174063

Título	Modelo de Atención Integral para el Diagnóstico, Prevención y Manejo de la Enfermedad Renal Crónica en la Región Occidente de México.
Institución	Registro de Diálisis y Transplante del Estado de Jalisco (REDJAL), A.C.
Inicio	Mayo/2012
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 47,665,000.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$ 12,141,000.00
Área de desarrollo regional	Salud
Demanda regional atendida	Modelo de atención integral para la prevención y manejo de la enfermedad renal crónica en la región occidente de México.
Estados y/o municipios beneficiados	Aguascalientes, Jalisco, Michoacán y Nayarit.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Panamericana Campus México, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Universidad de Guadalajara, Fundación Mexicana del Riñón y Fundación Hospitales Civiles de Guadalajara, A.C.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Salud del Estado de Aguascalientes, Secretaría de Salud del Estado de Jalisco, Secretaría de Salud del Estado de Michoacán y Secretaría de Salud del Estado de Nayarit/Dirección General de Servicios de Salud de Nayarit.
Objetivo general	Desarrollar modelos eficaces para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en los estados participan-

Objetivo general	tes, así como instrumentos epidemiológicos, de normatividad, de costo-efectividad y sociales que permitan una adecuada toma de decisiones que involucre a las autoridades, el personal de salud y la sociedad.
Impacto regional esperado	<p>El efecto potencial esperado por el sector usuario, una vez aplicados los resultados en la región, es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de nuevos casos de enfermedad renal crónica terminal (ERCT) en un 5%. • Disminución de la tasa de mortalidad por ERC en un 10%. • Incremento del tiempo de sobrevida en ERCT en un 50%. • Reducción del costo de atención en ERCT en un 10%. • Reducción del costo familiar asociado al desplazamiento. • Aumento del número de enfermos con ERCT atendidos.* <p><i>*aplicando los ahorros en el costo de atención.</i></p>
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Incidencia y prevalencia de la ERC en sus diferentes estadios en los estados de Aguascalientes, Jalisco, Michoacán y Nayarit basadas en las determinaciones realizadas en las comunidades de referencia, acordadas con cada entidad participante. • Factores de riesgo asociados a la ERC en la región, incluyendo los genéticos y ambientales. • Modelo validado de prevención y atención integral de la ERC en los estados participantes de la región Occidente. • Registro Regional de Pacientes en Diálisis.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Costo-efectividad de un modelo integral de atención de la ERC multidisciplinario vs modelo tradicional. • Modelo de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica terminal. • Modelo de organización social para la promoción de la educación, acceso a la información y tratamiento de las personas con ERC. • Normatividad y marco jurídico para la mejora de la atención del paciente con ERC.
Oferta de valor	<p>Implantar un modelo regional de prevención y atención integral de la enfermedad renal crónica para reducir su incidencia y el costo de atención, y mejorar tanto la calidad de vida como la de la atención en un marco de colaboración en los estados que conforman la región Occidente. De esta manera se pretende disminuir la incidencia de la enfermedad renal crónica en la región Occidente y el costo de atención de la terapia sustitutiva de la ERCT, así como mejorar la calidad de vida y de la atención.</p>
Estatus del proyecto	<p>Formalizado</p>
Información de contacto	<p>Dr. Guillermo García García Responsable técnico Tel. +52 (33) 38 8344 garciagg@prodigy.net.mx</p>

Impulso al desarrollo económico y social de la región noreste

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 174509

Título	Impulso al desarrollo económico y social de la región noreste con base en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante la incorporación de doctores-investigadores a las instituciones y empresas locales.
Institución	Gobierno del Estado de Nuevo León / Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León
Inicio	15/05/12
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 48,000,000.00
Aportación complementaria/concurrente	Líquida \$ 12,000,000.00
Área de desarrollo regional	Formación de recursos humanos, crecimiento económico
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y Coahuila.
Otras instituciones participantes	Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chihuahua, Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del Estado de Nuevo León, Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología, Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Educación, Cultura y Deporte del Estado de Chihuahua <ul style="list-style-type: none"> • Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chihuahua • Universidad de Ciudad Juárez • INNOVAQ • NK

Usuarios beneficiados

- Centro de Investigación en Materiales Avanzados
- Delphi Automotive Systems, S.A. de C.V.
- Buildbinder, S.A. de C.V.

Secretaría de Educación del Estado de Coahuila

- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila
- Centro de Investigación en Química Aplicada
- Delphi/Centro Técnico Herramental, S.A. de C.V.

Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del Estado de Nuevo León

- Nanomateriales, S.A. de C.V.
- Siemens, S.A. de C.V.
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
- Universidad Autónoma de Nuevo León
- FRISA
- Centro de Investigación en Matemáticas Avanzadas, S.C.
- METALSA, S.A. de C.V.
- Vitro Automotriz, S.A. de C.V.
- Sigma Alimentos Noreste, S.A. de C.V.
- NEMAK
- Universidad de Monterrey

Secretaría de Educación del Estado de Tamaulipas

- Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología
- Universidad Autónoma de Tamaulipas
- Confederación Patronal de la República Mexicana
- Águila Mantenimiento Industrial, S. A. de C.V.
- CINVESTAV-Tamaulipas
- Ventanas Saldívar
- Sistemas Industrializados Automatizados, S.A. de C.V.
- Desarrollo e Industrias OSAP, S.A. de C.V.
- Plating Solutions de S RL MI

Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Zacatecas

- Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación
- PyroSmart de México, S.A. de C.V.
- CESANTONI
- Centro de Investigación en Matemáticas
- Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas

Usuarios beneficiados

- Universidad Autónoma de Zacatecas

Faltan las cartas de ratificación originales, cabe mencionar que del apoyo que se dé a los doctores, cada usuario pondrá el 20% correspondiente al monto otorgado.

Objetivo general

Impulsar el desarrollo económico y social de la región mediante la inversión en ciencia, tecnología e innovación. Fortalecer los sectores estratégicos definidos por las entidades con la atracción y contratación de recursos humanos altamente calificados capaces de mejorar el entorno académico e industrial por su capacidad para llevar a cabo proyectos tecnológicos e innovadores, así como para instrumentar un mecanismo de transferencia del conocimiento dentro de la región y los sectores involucrados: Chihuahua: Tecnologías de información, Manufactura avanzada, Nanotecnología. Coahuila: Manufactura avanzada. Zacatecas: Tecnologías de la información, Energía renovable. Nuevo León: Tecnologías de la información, Nanotecnología, Automotriz, Manufactura avanzada, Salud. Tamaulipas: Tecnologías de la información, Manufactura avanzada.

Impacto regional esperado

Incremento en la capacidad científica, tecnológica y de innovación para atender las necesidades de los diversos sectores estratégicos de la región, incrementando la vinculación con la industria existente para mejorar la competitividad. Aumento en el número de empresas basadas en desarrollos científicos y tecnológicos de alto valor agregado desarrollados por los investigadores en las incubadoras de alta tecnología de la región, que repercutan favorablemente en el PIB regional y sirvan de tractoras para otros recursos humanos altamente calificados.

Productos entregables

- Al menos 60 doctores incorporados en empresas, centros de investigación e instituciones de educación superior ejecutando un proyecto de investigación y/o desarrollo tecnológico.

Incorporación estimada:

- Nuevo León: 16 doctores en seis empresas, dos universidades y dos centros de investigación.
- Chihuahua: 11 doctores en dos empresas, una universidad y un centro de investigación.

Productos entregables

- Coahuila: siete doctores en una empresa y un centro de investigación.
- Zacatecas: 14 doctores en una empresa, dos universidades y un centro de investigación.
- Tamaulipas: 13 doctores en seis empresas, una universidad y un centro de investigación.

Al menos 50 proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico en ejecución con repercusión en la capacidad competitiva de las empresas y/o en los indicadores de calidad y productividad de los centros de investigación y universidades beneficiadas. Al menos 50 informes integrales avalados por las empresas, centros de investigación y universidades beneficiadas.

Al menos 60 doctores contratados por lo menos por dos años por las empresas, centros de investigación y universidades beneficiadas, a partir de concluido el apoyo hasta de dos años del FORDECYT. Deberá evidenciarse con los contratos debidamente firmados por el doctor participante en el proyecto y la empresa, centro de investigación o universidad beneficiaria del apoyo al final de la segunda etapa.

Mecanismos implantados para acelerar el desarrollo de competencias tecnológicas en la empresa, en las universidades y en los centros de investigación. Reporte técnico que contenga los indicadores que midan el desarrollo de competencias tecnológicas y los resultados en las empresas, universidades y centros de investigación en los que se incorporó al doctor-investigador.

- Deberá considerar la transferencia en los siguientes sectores:
 - a. Chihuahua: Tecnologías de información, manufactura avanzada, nanotecnología.
 - b. Coahuila: Manufactura avanzada.
 - c. Nuevo León: Tecnologías de información, nanotecnología, automotriz, manufactura avanzada, salud.
 - d. Tamaulipas: Tecnologías de información, manufactura avanzada.
 - e. Zacatecas: Tecnologías de información, energía renovable.

Productos entregables	Modelo de fortalecimiento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, mediante la incorporación de doctores en las empresas, universidades y centros de investigación, probado y documentado. Debe considerar las experiencias de su aplicación y los resultados obtenidos, así como las recomendaciones y estrategias para asegurar su continuidad en la región y su replicabilidad en otras regiones del país.
Oferta de valor	Impulsar y fortalecer la economía y sociedad del conocimiento en la región, mediante la atracción y retención de capital humano especializado en los sectores estratégicos definidos por los estados. De esta manera se pretende elevar la competitividad regional al incrementar la vinculación entre el sector académico y el industrial y favorecer la creación de nuevas empresas basadas en los desarrollos tecnológicos y científicos.
Estatus del proyecto	Primera etapa en desarrollo.
Información de contacto	Dra. Martha Leal González Responsable técnica Tel. +52 (818) 315 4486 martha.leal@mtycic.org

Energía termosolar y eólica para impulsar el desarrollo de poblaciones rurales

Ficha técnica

Convocatoria 2011-01
Clave del proyecto 174532

Título	Energía termosolar y eólica para impulsar el desarrollo de poblaciones rurales.
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN/Unidad Mérida
Inicio	23/05/12
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 30,000,000.00
Aportación complementaria/concurrente	Líquida \$ 8,000,000.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo sustentable
Demanda regional atendida	N/a
Estados y/o municipios beneficiados	Chiapas, Yucatán y Campeche.
Otras instituciones participantes	Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y Universidad Autónoma del Carmen.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Economía del Estado de Chiapas, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Estado de Yucatán, Secretaría de Fomento Económico del Estado de Yucatán, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado de Campeche, Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial del Estado de Campeche, Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Campeche y Secretaría de Desarrollo Social y Regional de Campeche.

Objetivo general	Aprovechamiento de la energía termosolar y eólica por medio de la instrumentación de tecnologías innovadoras de bajo costo y alto rendimiento que permitan mejorar las condiciones de vida de poblaciones rurales de la región sureste.
Impacto regional esperado	La instrumentación de tecnologías innovadoras para el aprovechamiento de la energía termo-solar y eólica de bajo costo en poblaciones rurales de la región sureste puede abatir de manera significativa la vulnerabilidad provocada por la pobreza energética de estas comunidades. Dotar de estas tecnologías al sector rural puede contribuir a la mejora de servicios comunitarios para la generación de energía para casas de salud y para incrementar el valor agregado de productos del campo por medio de tratamientos con base en energía solar (secado, cocinas y refrigeración).
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de los usos y necesidades de energía alternativa en comunidades rurales de los estados de Campeche, Chiapas y Yucatán. • Tecnología para la fabricación de colectores solares de tubo al vacío de alta eficiencia. • Prototipos de calentadores, secadores y aerogeneradores. • Sistemas de energía termo-solar y eólica desarrollados e instalados en las comunidades rurales seleccionadas: dos Campeche, dos Chiapas y dos Yucatán.
Oferta de valor	Aprovechamiento de la energía termo-solar y eólica por medio de la instrumentación de tecnologías innovadoras de bajo costo y alto rendimiento que permitan mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales de la región sureste. De esta manera se pretende abatir la pobreza energética de los sectores rurales en dicha región.
Estatus del proyecto	Vigente, primera etapa en desarrollo.
Información de contacto	Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez Responsable técnico Tel. +52 (999) 124 2128 decoss@mda.cinvestav.mx

Estrategia regional para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático

Ficha técnica

Convocatoria 2011-01
Clave del proyecto 174538

Título	Estrategia regional para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático en la Región Occidente de México.
Institución	Universidad de Guadalajara (UdeG)
Inicio	Mayo/2012
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 27,304,500.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$ 7,200,000.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente y cambio climático
Demanda regional atendida	Estrategia regional para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático en la región Occidente de México.
Estados y/o municipios beneficiados	Michoacán , Aguascalientes, Colima, Jalisco, Nayarit y Guanajuato.
Otras instituciones participantes	Universidad de Colima, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Nayarit y Universidad de Guanajuato.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán (SUMA), Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de Colima, Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Jalisco, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Nayarit e Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Objetivo general

Desarrollar e instrumentar un modelo regional de prevención y adaptación al cambio climático que contribuya a la disminución de la vulnerabilidad del sector agropecuario y de los recursos hídricos y al incremento de la capacidad de respuesta a las amenazas del cambio climático, que considere entre otras cosas:

- La generación de estrategias comunes.
- La integración y uniformidad de la información en los estados de la región.
- La conformación y articulación de un sistema regional orientado a la atención del cambio climático.

Impacto regional esperado

El efecto potencial esperado por el sector usuario una vez aplicados los resultados en la región, podría anticipar:

- Repercusiones adversas en la producción agrícola de temporal que podrían determinar decrementos estimados del orden del 30 al 85%, con el agravante de que esta actividad representa el ingreso y, en muchos casos, la subsistencia de importantes núcleos de población de la región que, para maíz de temporal, utilizando como referencia parcelas de 5.0 has y una productividad promedio de 5.01 ton/ha, se estima en 170 mil familias, lo cual podría significar:
 - Reducción en la producción maíz de temporal (30%), 1.28 millones de toneladas.
 - Disminución de ingresos del sector rural de la región: 3,590 millones de pesos.

Productos entregables

- Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático (PEACC) del Estado de Colima de acuerdo con las normas del Instituto Nacional de Ecología (INE).
- PEACC de las entidades participantes de acuerdo a las norma del INE.
- Análisis de variabilidad y eventos climáticos de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial.
- Análisis de los índices de cambio climático a nivel regional.
- Escenarios de temperatura y precipitación regionales de acuerdo con las recomendaciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de GEI regional de acuerdo con las normas del INE. • Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura y repercusión espacial y temporal del cambio climático en la seguridad alimentaria. • Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura y repercusión espacial y temporal del cambio climático en la disponibilidad del recurso hídrico. • Centro Regional de Cambio Climático en operación. • Posgrado Regional en Ciencias de Cambio Climático en operación y cumpliendo con los requisitos del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad. • Red Regional de Especialistas en Cambio Climático en operación. • Proyecto ejecutivo de estrategias y sistemas de alerta temprana y de diagnóstico ante eventos para fortalecer la capacidad de respuesta a las amenazas derivadas de eventos climáticos extremos y escenarios de cambio climático. • Matriz homologada de prioridades comunes de PEACC. • Estrategias y medidas de adaptación apropiadas en el sector agropecuario. • Estrategias y medidas de adaptación apropiadas en el sector hídrico. • Programa Regional de Acciones ante el Cambio Climático.
Oferta de valor	<p>Disminuir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria y de los recursos hídricos e incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático en la región Occidente. De esta manera se pretende contribuir a la seguridad alimentaria del país, mediante la mitigación y adaptación a los efectos esperados derivados del cambio climático en las actividades agropecuarias de la región y la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.</p>
Estatus del proyecto	<p>Formalizado.</p>
Información de contacto	<p>Dra. Valentina Davydova Belitskaya Responsible técnica Tel. +52 (333) 682 0384 dabv620828@yahoo.com</p>

Modelo para la mejora de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en el nivel medio superior

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 174621

Título	Modelo para la mejora de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en el nivel medio superior en la región Sur-Oriente mediante el uso de las nuevas tecnologías y material didáctico de vanguardia.
Institución	Dirección General de Educación Superior Tecnológica
Inicio	Mayo/2012
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 20,090,295.00
Aportación complementaria/concurrente	Líquida \$ 5,023,750.00
Área de desarrollo regional	Educación
Demanda regional atendida	Modelo para la mejora de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en el nivel medio superior en la región sur-oriente mediante el uso de nuevas tecnologías y material didáctico de vanguardia.
Estados y/o municipios beneficiados	Veracruz, Tlaxcala, Puebla, Hidalgo y Oaxaca.
Otras instituciones participantes	Instituto Tecnológico de Oaxaca, Instituto Tecnológico de Pachuca, Instituto Tecnológico de Apizaco, Instituto Tecnológico de Veracruz.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Educación del Estado de Veracruz/Subdirección Académica de Educación Tecnológica. Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Tlaxcala. Subsecretaría de Planeación, Evaluación e Innovación Educativa del Estado de Puebla. Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo/Subsecretaría de Educación Superior y Media Superior y Coordinación General de Educación Media Superior, Superior, Ciencia y Tecnología del Estado de Oaxaca.

Objetivo general	<p>Desarrollar y evaluar un modelo de enseñanza basado en el uso y aplicación de las tecnologías de información y materiales didácticos innovadores que fortalezcan el proceso de aprendizaje de los estudiantes y las prácticas educativas de los docentes, con énfasis en las matemáticas, las ciencias naturales, la física y la química, el español y el inglés. Crear un Centro de Recursos Didácticos Regional en el que se integren redes estatales de especialistas para el desarrollo de materiales didácticos, con énfasis en <i>software</i> educativo para el aprendizaje de las matemáticas, las ciencias naturales, el español y el inglés.</p>
Impacto regional esperado	<p>Basado en un costo anual promedio de 5 mil 670 pesos por estudiante de educación media superior, la repercusión económica que los niveles de deserción y de reprobación representan para la región es del orden de 3,700 millones de pesos anuales.</p> <p>A esta repercusión se suma la problemática social que representa la limitación de oportunidades para estos jóvenes de incorporarse exitosamente al mercado laboral y alcanzar mejores condiciones de vida.</p> <p>Por otra parte, disponer de estudiantes mejor preparados en los diferentes niveles crea las condiciones propicias para atraer inversiones que generen nuevas y mejores oportunidades.</p>
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de los modelos de enseñanza exitosos y las posibilidades de adecuación a las condiciones de la región incluyendo el material didáctico y el <i>software</i> en los temas de interés. • Análisis de las condiciones particulares y características culturales de la región que repercuten en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, incluyendo una jerarquización de los factores identificados. • Modelo de enseñanza probado, basado en el uso y aplicación novedosa de las tecnologías de información y telecomunicaciones, apropiado a las condiciones y características de los estudiantes de la región. • Centro de Recursos Didácticos Regional que integre las redes estatales de especialistas para el desarrollo de materiales didácticos en operación.

Productos entregables

- Reporte de los resultados de la prueba piloto y ajustes del modelo propuesto.
- Un programa de capacitación.
- Un informe de resultados de la aplicación piloto del modelo.
- Un reporte-diagnóstico de las redes de conectividad informática en la región.
- Diagnóstico de las redes de conectividad informática en la región.
- Proyecto ejecutivo para desarrollar la capacidad informática y de telecomunicaciones requerida para instrumentar el modelo en todas las escuelas de la región.
- 4,000 objetos de aprendizaje disponibles en el repositorio digital.
- Un Centro de Recursos Didácticos Regional operando.

Oferta de valor

Fortalecer las prácticas educativas de los docentes y los procesos de aprendizaje de los estudiantes de nivel medio superior para asegurar la calidad de la enseñanza y su ingreso al siguiente nivel de estudio. Se pretende mejorar el nivel educativo de los estudiantes de nivel medio superior y la calidad de la enseñanza en la región.

Estatus del proyecto

Formalizado.

Información de contacto

M en C Marbella Muñíz Sánchez
Responsable técnica
Tel. +52 (222) 229 8894, ext. 812
marbellams@prodigy.net.mx

Generación de un sistema piloto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (RSOM)

Ficha técnica

Convocatoria 2011-01
Clave del proyecto 174710

Título	Generación de un sistema piloto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (RSOM)
Institución	UNAM / Coordinación de la Investigación Científica / Facultad de Química
Inicio	Mayo/2012
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 23,634,740.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$ 5,908,685.00
Área de desarrollo regional	Medio ambiente y cambio climático
Demanda regional atendida	Generación de un sistema piloto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (RSOM).
Estados y/o municipios beneficiados	Distrito Federal, Morelos y Estado de México.
Otras instituciones participantes	N/a
Usuarios beneficiados	Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Morelos, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México y Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología.
Objetivo general	Escalamiento y validación en planta piloto de un sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos producidos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), y las áreas conurbadas de las ciudades de Cuernavaca, Mor., y de Querétaro, Qro., que permita establecer procesos eficientes y oportunidades económicas para la comercialización de los subproductos de interés.

Impacto regional esperado

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (2003), el Distrito Federal es la entidad con mayor producción de basura per cápita (1.375 kg/día) y el segundo lugar en la generación de desechos (12,100 ton/día), mientras que el Estado de México es la entidad con mayor generación de basura (15,400 ton/día) y la tercera en la generación per cápita (1.066kg/día).

Con respecto a su composición, en el Estado de México los residuos sólidos urbanos (RSU) están compuestos por 38.54% de residuos alimenticios y el 7.11% de residuos de jardinería; mientras que el Distrito Federal genera 34.66% de residuos alimenticios y el 5.12% de residuos de jardinería.

Por su parte, el estado de Querétaro genera 1,514 ton/día de residuos sólidos urbanos, de los cuales 605 ton/día corresponden a residuos orgánicos (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2005), y tiene una producción de 1.2 kg/día per cápita.

En el Estado de Morelos se generan 1,841.50 toneladas diarias de residuos sólidos municipales, con una producción per cápita de 1.10 kg/habitante al día. El 47% de estos residuos se producen en la zona conurbada de la ciudad de Cuernavaca. La composición de RSOM en el estado de Morelos es de 44.8%. (Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente, 2007).

Productos entregables

- Estado del arte de las tecnologías de digestión anaerobia de los RSOM y selección de la más adecuada para las condiciones de las áreas de estudio.
- Caracterización de los RSOM y las condiciones sociales asociadas al manejo actual en las áreas de estudio.
- Planta piloto para el tratamiento de RSOM con capacidad máxima de una tonelada/día de alimentación de RSOM.
- Proyecto ejecutivo de una planta de tratamiento a escala industrial para la digestión anaerobia de los RSOM en las áreas de influencia, incluyendo la ingeniería, los estimados de costo, los estudios de mercado y de factibilidad técnica, económica y financiera.
- Recursos humanos de alto nivel especializados en el manejo y tratamiento de RSOM.

Oferta de valor	Escalamiento y validación en planta piloto de un sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos producidos en la ZMCM y las áreas conurbadas de las ciudades de Cuernavaca, Mor., y Valle de Toluca, Edo. de México, que permita establecer procesos eficientes y las oportunidades económicas para la comercialización de los subproductos de interés.
Estatus del proyecto	Formalizado.
Información de contacto	Dr. Alfonso Durán Moreno Responsable técnico Tel. +52 (555) 623 3537 alfdur@servidor.unam.mx

Plataforma regional para el desarrollo científico y tecnológico del sector automotriz

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 174784

Título	Plataforma regional para el desarrollo científico y tecnológico del sector automotriz del noreste de México.
Institución	Universidad Autónoma de Nuevo León
Inicio	Mayo/2012
Duración	24 meses
Monto FORDECyT	\$ 23,325,200.00
Aportación complementaria/concurrente	Líquida \$ 5,831,300.00
Área de desarrollo regional	Desarrollo Económico, Educación
Demanda regional atendida	Plataforma de desarrollo tecnológico para el sector automotriz del noreste de México.
Estados y/o municipios beneficiados	Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas y Nuevo León.
Otras instituciones participantes	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V., Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Autónoma de Zacatecas, Centro de Investigación en Química Aplicada, A.C. e Instituto Tecnológico de Saltillo.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo del Estado de Tamaulipas, Secretaría de Economía del Estado de Chihuahua, Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Coahuila, Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Zacatecas, Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León, Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del Estado de Nuevo León y Clúster Automotriz de Nuevo León.
Objetivo general	Crear una plataforma educativa y tecnológica en el noreste de México para la formación de recursos humanos de posgrado (maestría) en competencias tecnológicas especializadas, propias del sector auto-

Objetivo general	motriz, para que desarrolle y optimice las tecnologías de procesos de manufactura, diseño y producción automotriz, genere conocimiento e innovación que trascienda en los sectores involucrados y promueva el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad en general.
Impacto regional esperado	El efecto benéfico será el desarrollo del posgrado automotriz, con su modelo de colaboración interinstitucional, lo cual conllevará a un mejor aprovechamiento de las capacidades instaladas en la región; a una mejor vinculación academia-industria y al desarrollo de las competencias tecnológicas del noreste del país.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Maestría Automotriz Interinstitucional, con contenidos curriculares pertinentes, mecanismos de colaboración entre los centros de investigación e instituciones de educación superior (IES) con las empresas del sector y un adecuado plan de instrumentación operando. • Recursos humanos formados y capacitados en aplicaciones automotrices: 10 maestros en ciencias graduados, 10 maestros en ciencia en formación en el nuevo programa de posgrado y 100 participantes del sector industrial capacitados. • Modelo de vinculación empresa-IES-Centro de Investigación probado e instrumentado, basado en tres niveles: investigación, servicios tecnológicos y educación continua.
Oferta de valor	Fortalecer la plataforma educativa regional existente en el noreste de México como región geográfica y a los estados como región temática para desarrollar recursos humanos altamente capacitados en competencias tecnológicas especializadas y propias del sector automotriz, con base en los planes estratégicos de las entidades federativas participantes. El propósito es generar un modelo regional operativo de colaboración para el desarrollo y la innovación para el sector automotriz, mediante la formación de recursos humanos de posgrado.
Estatus del proyecto	Formalizado.
Información de contacto	M en C Esteban Báez Villarreal - Responsable técnico Tel. +52 (81) 832 0402 esteban.baez@uanl.mx

Desarrollo de un centro interinstitucional para contribuir al fortalecimiento de las empresas de la industria automotriz

Convocatoria 2011-01

Clave del proyecto 174813

Título	Desarrollo de un centro interinstitucional para contribuir al fortalecimiento de las empresas de la industria automotriz de la región Sur-Oriente.
Institución	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey / Campus Puebla
Inicio	Mayo/2012
Duración	36 meses
Monto FORDECyT	\$ 22,148,292.00
Aportación complementaria/ concurrente	Líquida \$ 5,416,198.00
Área de desarrollo regional	Formación de recursos humanos, Crecimiento económico
Demanda regional atendida	Estrategia regional para el desarrollo y consolidación de un clúster de componentes para la industria automotriz en la región sur-oriente.
Estados y/o municipios beneficiados	Puebla, Hidalgo y Tlaxcala.
Otras instituciones participantes	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Universidad Tecnológica de Puebla, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Hidalgo, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla y H. Ayuntamiento de Cuautlancingo.
Usuarios beneficiados	Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo, Secretaría de Competitividad, Trabajo y Desarrollo Económico de Puebla y Secretaría de Desarrollo Económico de Tlaxcala.
Objetivo general	Integrar y desarrollar las capacidades tecnológicas de la región sur-oriente para contribuir al fortalecimiento de las empresas proveedoras de la industria automotriz, sentando las bases para la constitución de un clúster automotriz en el corto plazo.

Objetivo general	Integrar y desarrollar las capacidades tecnológicas de la región sur-oriental para contribuir al fortalecimiento de las empresas proveedoras de la industria automotriz, sentando las bases para la constitución de un clúster automotriz en el corto plazo.
Impacto regional esperado	El incremento en la capacidad científica, tecnológica y de innovación orientada a la industria automotriz cubrirá las demandas del sector, acrecentando su potencial para colocar innovaciones que le generará un aumento en su competitividad y una mejor posición en sus mercados y, a la vez, tendrá la oportunidad de abrir nuevas empresas que crearán más empleos y permitirán el crecimiento de la región.
Productos entregables	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Red Articulada de Colaboración Interinstitucional constituida y ofreciendo soluciones inmediatas a empresas proveedoras del sector automotriz regional. • Programa Interinstitucional de Formación de Recursos Humanos requeridos por el sector automotriz, que integre las capacidades de dentro y fuera de la región y considere la participación de empresas, universidades e instituciones regionales, ya instrumentado. • Centro Interinstitucional de Ingeniería, Diseño, Certificación y Capacitación para apoyar el desarrollo y la reconversión productiva de las empresas proveedoras y de la industria automotriz de la región, constituido y operando. • Modelo de certificación y desarrollo de proveedores para la industria automotriz de la región. • Modelo de reconversión productiva en diseño y manufactura avanzada.
Oferta de valor	El Centro Interinstitucional estaría contribuyendo a la generación de una competitividad sistémica, al proporcionar al ecosistema uno de los elementos del entorno tecnológico que complementan los existentes en la región (parques tecnológicos, centros de investigación, universidades y escuelas técnicas), incentivando la consolidación de un clúster de componentes para la industria automotriz en la región sur-oriental del país.
Estatus del proyecto	Formalizado, inicia primera etapa.
Información de contacto	Dr. Raúl Ruán Ortega Responsable técnico Tel. +52 (222) 303 2000, ext. 2166 raul.ruan@itesm.mx

4

BALANCE

Cuatro años de vida y 65 proyectos financiados por el FORDECyT son apenas un esbozo del enorme potencial de este programa para impulsar el desarrollo y la colaboración entre estados y regiones. Como todo instrumento de fomento, es dinámico y ahora mismo, a partir de la experiencia de mejora 2011 y 2012, se están planteando ajustes de proceso para su perfeccionamiento, así como para garantizar recursos sostenidos para la inversión anual.

A la par, se desarrollan estudios y propuestas de política pública para el desarrollo regional, a fin de lograr la mejor regionalización en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para encontrar nuevas vías y mejores mecanismos de colaboración e integración regionales.

Como se refiere en la introducción, apenas en 2009 el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) se ha sumado a la política de descentralización. Se trata de un instrumento que contempla una visión regional, focalizando problemáticas u oportunidades de desarrollo compartidas entre varias entidades federativas. En este sentido, se ha realizado un esfuerzo por involucrar a los actores del desarrollo en la determinación de problemas regionales que pueden ser atendidos mediante acciones científicas y tecnológicas integrales; en igual medida se ha reforzado la figura del usuario del proyecto, como la instancia institucionalizada responsable de aten-

der las problemáticas, comprometiéndolo en la coinversión financiera.

En este libro se da cuenta de los proyectos aprobados desde la primera Convocatoria en 2009 hasta la más reciente de 2012. En total, son 65 proyectos que se encuentran en distintas etapas de desarrollo y que abarcan diversas áreas del conocimiento, enfrentando problemáticas regionales específicas, a saber: la búsqueda de energías renovables; la optimización de la producción agrícola, forestal, pecuaria; problemas de salud pública, como la enfermedad renal crónica; el manejo sustentable de zonas costeras. Pero también educación y formación de recursos humanos altamente especializados, por ejemplo en tecnología aeroespacial; o innovación socioambiental para enfrentar áreas de alta pobreza, entre otras.

Queda claro que es preciso consolidar el FORDECyT, revisar sus términos y focalizar la estrategia para convertirlo en el instrumento de carácter regional por excelencia. Para ello, habrá que fortalecer los apoyos de este Fondo con el fin de aumentar capacidades en infraestructura y formación de recursos humanos y generar asociaciones virtuosas entre entidades federativas para hacer apuestas en común que permitan capitalizar oportunidades de desarrollo y generación de Sistemas de Innovación Locales, en su manifestación regional, con el propósito de que en un futuro cercano contemos en México con territorios innovadores.

5

DIRECTORIO

Dr. Horacio Estrada Vázquez Secretaría de Economía / Centro Nacional de Metrología
Responsable técnico Km 4.5 carretera a Los Cués
Municipio El Marqués, CP 76246, Qro.
+52 (442) 211 0556
hvestrada@prodigy.net

Dr. Jorge Leobardo Acevedo Dávila Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A.
Responsable técnico de C.V. (COMIMSA)
Ciencia y Tecnología 790, Col. Saltillo 400
CP 25290, Saltillo, Coahuila
+52 (844) 411 3200, ext. 1145
jacevedo@comimsa.com

Dra. Mascha Afra Smit Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C
Responsable técnico Calle 43, No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo
CP 97200, Mérida, Yucatán
+52 (285) 596 0106, ext. 330
Comentarios: webmas@cicy.mx
mascha@cicy.mx

Dr. Eduardo Bello Baltazar El Colegio de la Frontera Sur
Responsable técnico Periférico Sur s/n, María Auxiliadora,
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
+52 (967) 674 9000, ext. 1403/1428
ebello@ecosur.mx

Dra. María Del Rosario Esteinou Madrid Centro de Investigación y Estudios Superiores
Responsable técnico en Antropología Social
Av. España 1539, Col. Moderna
CP 44190, Guadalajara, Jal.
+52 (55) 5487 3600, ext. 1117
esteinou@ciesas.edu.mx

Dra. Blondy Beatríz Canto Canche Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.
Responsable técnico Calle 43, No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo,
CP 97200, Mérida, Yucatán
+52 (999) 942 8330, ext. 265
Comentarios: webmas@cicy.mx
cantocanche@cicy.mx

Dr. Saúl Huchin Alarcón Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Responsable técnico Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Carretera Durango-Mezquital Km 4.5
CP 34170, Durango, Dgo.
+52 (618) 826 0426 y 826 0433, ext. 208
huchin.saul@inifap.gob.mx

Dr. Carlos Mariano Oropeza Salin Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Responsable técnico Calle 43, No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo
CP 97200, Mérida, Yucatán
+52 (999) 942 8330, ext. 191
Comentarios: webmas@cicy.mx
cos@cicy.mx

Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez Centro de Investigación Científica y de Educación Superior
Responsable técnico de Ensenada, Baja California.
Carretera Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas
22860 Ensenada, Baja California
+52 (646) 175 0500, ext. 25442 y 25302
mendieta@cicese.mx

Dr. Víctor Alcaraz González Universidad de Guadalajara
Responsable técnico Sindicato Agrario 208, Col. Adolfo López Mateos
CP 86040 Villahermosa, Tabasco
+52 (993) 142 0316, ext. 115
mvelazquez@cctet.gob.mx

Arq. Miriam Areli Velázquez Aquino Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Responsable técnico Sindicato Agrario 208, Col. Adolfo López Mateos
CP 86040 Villahermosa, Tabasco
+52 (993) 142 0316, ext. 115
mvelazquez@cctet.gob.mx

Ing. Marco Hugo Velasco Castillo Centro de Innovación Italiano-Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo, A.C.
Responsable técnico
Nave F-5, Complejo Industrial Ciudad Sahagún
Tepeapulco, Hidalgo.
+52 (791) 913 3094
marco.velasco@ciimath.org.mx

Dr. Yosú Mary Rodríguez Aldabe Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.
Responsable técnico
Contoy 137, esq. Chemax, Col. Lomas de Padierna
Delegación Tlalpan,
CP 14240, México, D.F.
+52 (55) 2615 2508
yosu@centrogeo.org.mx

**Esta obra se terminó de imprimir
en el mes de noviembre con un
tiraje de 1,000 ejemplares en los
talleres de Imagen Maestra**