

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI.mx

Julio-Diciembre 2010

Importancia de los humedales Ramsar en México

Establecimiento de nuevas ANPS en el Golfo de California, México
Espacios privados y públicos de IDE alineados a los sectores promotores

Vulnerabilidad de los tiburones de importancia comercial

Camión de desazolve con reciclaje de agua

Moluscos: indicadores ambientales en el archipiélago Espíritu Santo, México

Sistema híbrido de riego para zonas rurales de México

Importancia y potencial de la medicina tradicional de México

Potencial de biopolímeros prebióticos de agaves Sonorenses

Desarrollo de laboratorios virtuales-remotos en México

Dispositivo ahorrador de gas L.P.

Fortalecimiento de la Red Sismológica Nacional



CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI.mx

Julio-Diciembre 2010

Editorial

El marcador de competitividad mundial (World Competitiveness Scoreboard) presentó en este 2010 (<http://www.imd.ch/research/publications/wcy/upload/scoreboard.pdf>) el "ranking" general para 55 economías por el WCY (World Competitiveness Yearbook, IMD). Las economías están listadas en orden descendente, en competitividad, y México ocupó el lugar número 47, por debajo de Sudáfrica (44), Perú (41), Brasil (38) y Chile (28), por citar algunos ejemplos. Así mismo, de los países que forman parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ha ocupado, desde hace años, los últimos lugares en inversión en Ciencia y Tecnología, con un gasto equivalente al 0.4 por ciento del producto interno bruto (PIB), muy por debajo del 1.5%, recomendado para países en vías de desarrollo por la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Aunque tenemos algunas empresas competitivas de talla mundial, tales como TELMEX, CEMEX, entre otras, en general las microempresas, sociales o privadas, que constituyen el 98% de las empresas mexicanas son de baja competitividad principalmente por su baja capacidad tecnológica y por su escaso capital intelectual.

A pesar de que el Congreso de la Unión ha hecho modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología, como en su Artículo 9bis, con el fin de mandar el incremento de inversión para lograr al menos el 1% del PIB; así como otras modificaciones propuestas para la misma Ley y para la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos, con el fin de favorecer la vinculación del Sector Científico y Tecnológico con el sector productivo nacional, esto no ha sido atendido como se requiere y ha generado el estancamiento del desarrollo de México.

Los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se localizan generalmente en las instituciones de educación superior (IES), principalmente universidades públicas e institutos tecnológicos, en los centros de investigación (CI) públicos y privados y éstos conforman parte de la infraestructura física que junto con la infraestructura humana constituyen la oferta científica y tecnológica del país.

En el caso de los CI públicos, éstos tienen una cobertura limitada, están concentrados en las regiones Centro y Centro Occidente, sólo se ubican en 14 de los 32 estados y su impacto es limitado respecto de las áreas de conocimiento y sectores atendidos (FCCYT 2006). Al tomar en cuenta el número de investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se encuentra que en el país hay 16, 598 investigadores nacionales, pero el 38% de estos están concentrados en el Distrito Federal (CONACYT, 2010). Esta misma concentración ocurre respecto de los posgrados denominados de "alto nivel", donde cerca de 50% se ubican en el DF, mientras que hay estados del país no cuentan con posgrados de esta categoría (REDNACECYT 2007). Es obvio que la concentración de espacios de investigación en el centro del país y la desigual cobertura en el resto del territorio han tenido un impacto negativo en el desarrollo regional.

Si México ha tenido desde hace años una baja competitividad, si sus microempresas son en el mejor de los casos limitados usuarios de tecnología extranjera, si el número de empresas de base tecnológica en el país son escasas, si el número de doctorados mexicanos o extranjeros en las empresas mexicanas es limitado, si los estímulos fiscales para la inversión privada en ciencia y tecnología es insuficiente, si el número de investigadores per cápita en México es bajo respecto a países en vías de desarrollo, si el número de patentes registradas por mexicanos es marginal, si el número de doctorados generados en México es bajo, si el perfil de los egresados de las universidades y posgrados nacionales no responden a las necesidades de los sectores productivos, sociales y públicos, si las actividades productivas en los estados y regiones de país son limitadas y están contraídas, etc, etc, entonces que podemos y que debemos hacer?

La propuesta es construir una agenda nacional para identificar las vocaciones estratégicas de los estados y de las regiones productivas de México. Para lo anterior, se vuelve fundamental identificar las demandas prioritarias de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo de México, con una visión federalista, a través de una consulta nacional, convocada por el Poder Legislativo y Ejecutivo nacional, con la participación directa de todos los actores involucrados en las entidades federativas y regiones del país, que permita construir las demandas nacionales de ciencia y tecnología que deberán atenderse de forma prioritaria a través de los mecanismos disponibles y de nuevos esquemas federalistas incorporados en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y en los presupuestos de egresos de los estados, que favorezcan la vinculación de las acciones de CTI y las necesidades del sector productivo. La demanda se concibe como la acción requerida, Científica, Tecnológica o de Innovación, que da solución a una problemática identificada por los sectores público, social o privado de las entidades federativas o de la región y que permitirá detonar el desarrollo a través de la atención de los sectores promotores por medio de la vinculación con el sector Ciencia y Tecnología nacional.

Es importante considerar que el sector privado, tiene una agenda pendiente en la inversión científica y tecnológica y en la incorporación de expertos del alto nivel, preferentemente egresados de las IES y del posgrado nacional, con el fin de que incrementen su capital intelectual y por lo tanto las posibilidades de generación de tecnología propia o en asociación con los CI y desarrollo tecnológico del país. En congruencia el CONACYT, la Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda deben fortalecer sustancialmente las políticas públicas y programas para incentivar la participación del sector productivo. Así mismo, las IES y Posgrados en México, que reciben presupuesto federal y de los estados estarían obligados a responder a las necesidades de los sectores productivos, so pena de perder esos recursos, de perder su permanencia en el Programa Nacional del Posgrado de Calidad (PNPC) del CONACYT, lo que obligaría a la pertinencia en la formación de recursos humanos para atender las demandas de sectores tructores identificadas de forma consensuada en el mediano y largo plazo. De la misma forma, los grupos de investigación de las universidades y CI públicos, a través de redes de expertos, estarían obligados a atender las demandas de los sectores productivos, con el fin de poder acceder a recursos, públicos y privados, para incrementar la producción, eficiencia, factibilidad y competitividad de las empresas.

Se debe exigir al Poder Ejecutivo Federal la inversión requerida en el Sector Ciencia y Tecnología, que ha sido abandonada desde hace muchos años y que ha provocado la debacle nacional en el ranking de competitividad internacional, en la

creación de empleos para los egresados de nivel licenciatura y posgrado y en el desarrollo de los estados y las regiones del país, generando 50 millones de mexicanos en pobreza, y el 80% de estos en pobreza extrema, la migración de los mexicanos al extranjero, incluyendo la fuga de cerebros, ante la falta de oportunidades de desarrollo en México.

La consulta nacional y federalista debe garantizar la mayor participación posible de los órganos de ejecución, coordinación y de consulta nacional y estatal tales como la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la REDNACECYT, los comités intersectoriales y de Vinculación, el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el CONACYT, las dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, el Congreso de la Unión, los congresos estatales, la CONAGO, la ADIAT, la COPARMEX, la CANACINTRA, la CANACO, la CONCAMIN, las universidades públicas y privadas, los centros de investigación, los institutos tecnológicos, organizaciones de la Sociedad Civil (ONG's, academias, cooperativas, ejidos, asociaciones, etc.), etc. Se propone la celebración de foros estatales, coordinados por ejemplo por los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, con la participación de las instancias involucradas en las temáticas identificadas (vocación estatal) y la celebración de foros regionales temáticos (entre otros: agua, agricultura y ganadería, pesca y acuicultura, industria, turismo, ecología y medio ambiente).

Dr. Héctor Nolasco Soria
DIRECTOR GENERAL

<http://pcti.mx>

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO, Año 2, No. 4, es una publicación semestral editada por Héctor Gerardo Nolasco Soria, Director General del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México, Guasinapí No. 180, esq. Aquiles Serdán, Col. Guaycura, La Paz, Baja California Sur, 23090, México, Tel. 612 124 02 45, <http://pcti.mx>, hulasco2008@hotmail.com, Editor Responsable: Héctor Nolasco Soria. Reserva de Derechos al uso exclusivo No. 04-2010-052411265700-102, **ISSN 2007-1310**. Responsable de la última actualización de este número, Dr. Héctor Nolasco Soria, Guasinapí No. 180, esq. Aquiles Serdán, Col. Guaycura, La Paz, Baja California Sur, 23090, México, Tel. 612 124 02 45, fecha de la última modificación 15 de ene de 2011. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del Editor de la Publicación. La información, imágenes, opinión y análisis contenidos en esta publicación son responsabilidad de los autores. Extrictamente prohibida la reproducción parcial o total sin autorización previa del Editor

DIRECTORIO

DIRECTOR GENERAL Y EDITOR

Dr. Héctor Nolasco Soria
hulasco@pcti.mx
hulasco2008@hotmail.com
pctihulasco@gmail.com

SUSCRIPCIONES Y CIRCULACIÓN

M.en C. Laura Patricia Alzaga Mayagoitia
lauraalzaga@hotmail.com

COMITÉ REVISOR

Dr. Fernando Vega Villasante
Universidad de Guadalajara

Dra. Olimpia Carrillo Farnés
Universidad de La Habana

M.enC. Laura Alzaga Mayagoitia
INTERCACTI

M.en C. Miguel Angés Salas Marrón
ASICADES

OFICINAS

Guasinapí No. 180, Esq. Aquiles Serdán
Col. Guaycura
La Paz, Baja California Sur
México, 23090
Tel: (612) 124 02 45

Foto de Portada: Dr. Héctor Nolasco Soria

CONTENIDO

Importancia de los humedales Ramsar en México

Establecimiento de nuevas ANPs en el Golfo de California, México

Espacios privados y públicos de IDE alineados a los sectores promotores

Vulnerabilidad de los tiburones de importancia comercial

Camión de desazolve con reciclaje de agua

Moluscos: indicadores ambientales en el archipiélago Espíritu Santo, México

Sistema híbrido de riego para zonas rurales de México

Importancia y potencial de la medicina tradicional de México

Potencial de biopolímeros prebióticos de agaves Sonorenses

Desarrollo de laboratorios virtuales-remotos en México

Dispositivo ahorrador de gas L.P.

Fortalecimiento de la Red Sismológica Nacional

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 11 de octubre de 2009

Importancia de los humedales Ramsar en México



CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

CONACYT

Patricia Cortés-Calva, Patricia Galina-Tessaro
y Aurora Breceda
CIBNOR, S.C. (Centro Público CONACYT)



Problemática

Los humedales son zonas terrestres que están temporal o permanentemente inundadas, reguladas por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que los habitan. Son altamente productivos y constituyen un componente vital del ciclo del agua dulce, captan y retienen el agua de lluvias y sus sedimentos. Dentro de la categoría de humedal se pueden definir a una serie de hábitats como son: manglares, oasis, pantanos, ciénagas, lagos y ríos, pastizales húmedos, dunas, marismas, turberas, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, lagunas y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, embalses y salinas (Fig. 1). Debido a sus características físicas y biológicas, los humedales son considerados de alta fragilidad, las actividades que destacan son la pesquería, extracción de agua, desarrollos urbanos y turísticos, actividades agrícolas y mineras no sostenibles, pastoreo excesivo y desarrollos turísticos. Muchas de estas actividades se han desarrollado sin planificación adecuada, afectando de manera severa la salud de los humedales en México.

Como caso problema tipo se presentan los humedales de El Mogote-Ensenada de La Paz y el del Sistema Ripario de la Cuenca y Estero San José del Cabo, en Baja California Sur. Para estos casos es importante identificar las estrategias de conservación y aprovechamiento, ya que se han detectado problemáticas tales como la sobreexplotación de acuíferos, crecimiento desordenado de la zona urbana y turística, contaminación por aguas negras, deforestación y cambio de uso del suelo que ha provocado aumento en la tasa de erosión; todo esto en el marco de una carente aplicación de la normatividad y planeación existente y la falta de educación ambiental efectiva.



Fig. 1. Algunos tipos de humedales existentes en México (dunas costeras-El Mogote, lagunas- San Ignacio BCS, esteros-San José, oasis San Pedrito, manglares)

Usuarios

Los resultados de los acuerdos referidos en este proyecto, serán de utilidad para las autoridades gubernamentales (de los tres niveles), instituciones federales del poder ejecutivo y legislativo, sector turístico, sector pesquero y para la sociedad en general.

Proyecto

Nuestro país posee una gran riqueza y variedad de humedales, y en una búsqueda por protegerlos, utilizarlos racionalmente y realizar un manejo sustentable, México se adhiere al tratado intergubernamental de la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional en 1986 (**Convención Ramsar**), que define a un humedal como "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" y que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos; debe su nombre a que los primeros acuerdos se firmaron en la ciudad iraní de Ramsar en 1971. Los países miembros de la convención abarcan todas las regiones geográficas del mundo.

En México se han declarado 113 sitios Ramsar que cubren una superficie mayor de ocho millones de hectáreas, incluyen sistemas arrecifales, manglares, ciénagas, lagos y lagunas, esteros, oasis, cuencas hidrográficas, ríos, arroyos y cascadas, islas y playas de anidación de tortugas ubicados en 27 Estados del país; Baja California Sur, Chiapas, Jalisco y Quintana Roo destacan por tener 11 sitios Ramsar cada uno, constituyendo el 38.9 % del total nacional; continuando en importancia los estados de Veracruz, Yucatán, Sinaloa, Sonora y Baja California (<http://ramsar.rgis.ch/pdf/sitelist.pdf>, http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios_ramsar.html).

Particularmente, se percibe la importancia del noroeste mexicano, en donde existe gran extensión de zonas costeras (más de 11 000 Km), aunado a ambientes críticos (oasis, lagunas, ríos etc.) que albergan diversas especies de flora y fauna. La iniciativa de conservación de los humedales en Baja California Sur, surge de la necesidad de identificar a los humedales más importantes desde la perspectiva biológica y socioeconómica, así como de tomar medidas de conservación y planeación que permitan un desarrollo sustentable en estos sistemas. Por ello, se propuso ante las autoridades federales de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), una lista de humedales que destacan por la biodiversidad (flora y fauna) que sustentan, así como, por los procesos biológicos que en ellos se llevan a cabo.

Como resultado de esta propuesta, en febrero de 2008 se incorporan a la lista de humedales de prioridad internacional ocho humedales situados en el Estado de Baja California Sur (humedales de la Sierra de la Giganta, humedales de La Sierra de Guadalupe, humedales Mogote-Ensenada la Paz (Fig. 2a), Sistema Ripario de la Cuenca y Estero San José del Cabo (Fig. 2b), Oasis de la Sierra del Pilar, humedales Los Comondú, Esteros de Balandra y el Merito, y Cabo Pulmo), con ello se pretende proteger la variedad de ambientes que los conforman, los cuales son únicos por la diversidad de especies que ahí se encuentran, algunas de ellas endémicas y/o bajo algún estatus de conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2009.

Con la incorporación a Ramsar, se puede acceder al apoyo internacional a través de asesorías y financiamientos en pro de la conservación y uso racional de los humedales bajo el compromiso de tener en cuenta estos objetivos en la planificación nacional del uso del suelo,

elaborar planes integrados de manejo y gestión de cuencas hidrográficas, elaborar las políticas nacionales y locales de humedales necesarias para asegurar su conservación promover la capacitación en cuanto a investigación, manejo, aprovechamiento y vigilancia de los mismos.

En una segunda etapa se programó un taller participativo enfocado a dos de ellos: los "Humedales Mogote-Ensenada la Paz y el Sistema Ripario de la Cuenca y Estero San José del Cabo" en noviembre del 2008.



Fig. 2. a) Vista panorámica del humedal de El Mogote, B.C.S. (foto: Aldo Vargas) y b) El Estero San José, B.C.S. (foto: Sergio Ticul Álvarez).

Se contó con la participación de un centenar de personas de diversas instituciones federales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua, CONAGUA); representantes del Gobierno del Estado y de los Municipios de La Paz y Los Cabos; Organizaciones Sociales Civiles (PRONATURA, NIPARAJA, ALCOSTA, Ángeles del Estero de San José, entre otras). Asimismo, participó el sector turismo y el sector académico representado por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional y dos centros públicos del CONACYT: el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, BC (CICESE) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC (CIBNOR).

Como resultado se logró construir una agenda consensuada, siendo un elemento de organización entre todos los participantes, que pretende el desarrollo de una imagen corporativa de todos los humedales de Baja California Sur a través de la Agenda Ramsar para la Conservación (ARCO), además de contemplar acuerdos de corto, mediano y largo plazo, los detalles se pueden abordar en <http://www.cibnor.gob.mx/investigacion/ramsar/index.php>.

La participación de los distintos sectores la región, ha valido el reconocimiento de la CONANP y puede servir de base para compartir esta experiencia en otras regiones de México y de América Latina. Sin embargo, existen compromisos y actividades que aun faltan por abordar para el caso tipo, Baja California Sur (Cuadro 1):

Cuadro 1. Actividades a desarrollar para los humedales Ramsar en BCS.

1. Realización de cursos o campañas promovidas por diferentes instituciones y organizaciones.
2. Creación de un Comité Interinstitucional y Ciudadano que dé seguimiento a los acuerdos y actividades de largo plazo y esté conformado por representantes del gobierno federal (CONAGUA, SEMARNAT, SEMAR), estatal (Secretaría de Turismo y Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) y Municipal (Los Cabos y La Paz) a través de sus direcciones de turismo y ecología, así como representantes de la sociedad civil a través de organizaciones de la sociedad civil (OSC), colegios de profesionistas y empresas.
3. Creación de un directorio de instituciones que puedan ser proveedoras y financiadoras de las actividades implicadas en pro de la conservación de nuestros humedales.
4. Fomentar cursos, pláticas y/o talleres de legislación ambiental hacia la sociedad civil, para generar el interés y conocimiento de la ley de responsabilidad ambiental, impartido por parte de CEMDA, con apoyo de distintas instituciones (CIBNOR, OSC, Gobierno municipal, Los Cabos Coastkeeper, PROFEPA).
5. Creación de un Programa Integral de Restauración, que considere las distintas problemáticas y que tenga la posibilidad de considerar los recursos financieros, la información académica y las distintas instituciones y autoridades. La CONANP se compromete con el recurso financiero, para llevar a cabo las actividades pertinentes.

Al conjuntar a los distintos actores involucrados con los humedales, se pretende construir, de manera consensuada, instrumentos que contribuyan a la restauración, conservación y desarrollo sustentable de estos ecosistemas. Así como, impulsar acciones que permitan incrementar en la sociedad el sentido de pertenencia de los recursos que brindan estos ambientes, difundiendo e identificando problemáticas que puedan ser abordadas en un futuro próximo, como podrían ser la restauración, preservación y conservación. La conservación, restauración y desarrollo de los humedales de El Mogote-Ensenada de La Paz y de la Cuenca-Estero San José, es un modelo replicable en todo el país.

El enfoque de reconocimiento hacia los humedales Ramsar en el ámbito nacional requiere la participación social e interdisciplinaria, que destaquen el valor de la riqueza que poseen, el aprovechamiento e identificación de problemáticas, para con ello crear lineamientos útiles en la elaboración de los Programas de Manejo, que permita el aprovechamiento de los recursos de manera sustentable en beneficio de la humanidad.

Impacto socioeconómico

Los humedales proporcionan diversos bienes y servicios ecosistémicos como son la regulación de caudales, almacenamiento de agua y recarga de mantos acuíferos, estabilización de suelos, la prevención de deslaves y derrumbes además de permitir el desarrollo de gran número de especies animales y plantas que contribuyen a la fijación de carbono, estabilización del clima, la purificación de la atmósfera y del agua, y desde el punto de vista económico algunos de sus beneficios son el permitir el desarrollo de especies marinas que sustentan las pesquerías, la protección contra tormentas y huracanes, estabilización de la línea de costa, además del valor paisajístico de estos lugares que son un importante atractivo para el desarrollo turístico. Es por ello importante el conservar y manejar adecuadamente estos ecosistemas y fomentar en los propietarios y usuarios el interés por lograrlo. El ordenamiento y regulación de actividades productivas beneficiará a la población en general, toda vez que una adecuada planeación permita el desarrollo de actividades productivas a largo plazo sin el deterioro de servicios ambientales.

Actualmente se ha logrado el reconocimiento, en el ámbito internacional, de los humedales de Baja California Sur y de México, por ello, se deben conjuntar esfuerzos para su proyección, tomando como base la continuidad y participación, hacia los diferentes sectores, de manera que sea reconocida su importancia también a nivel local, regional y nacional y se fortalezca el sentido de pertenencia y la apropiación de este interés de conservación y aprovechamiento sustentable entre sus habitantes y usuarios.

Contacto sobre la PCTI: hulasco2008@hotmail.com

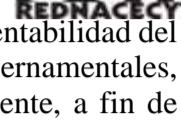
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

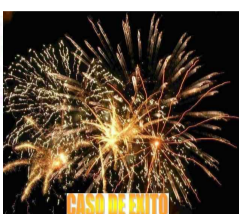
Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 25 de octubre de 2009

Establecimiento de nuevas ANPs en el Golfo de California, México



Luz María Cruz García¹,
José Alfredo Arreola Lizárraga²,
Sara Cecilia Díaz Castro¹ y
Gustavo de la Cruz Agüero³.



CIBNOR, S.C. ¹Unidad La Paz y ²Unidad Guaymas (Centro Público CONACYT).

³CICIMAR-Instituto Politécnico Nacional.

Problemática

Las crecientes pérdidas en biodiversidad costera y marina, causadas principalmente por procesos relacionados con la contaminación, sobrepesca y los cambios climáticos globales, han provocado la necesidad de tomar decisiones de carácter urgente con relación a la creación y gestión de Áreas Naturales Protegidas (ANPs), que surgen como la principal respuesta, a nivel mundial, ante la destrucción acelerada de los ecosistemas naturales. Las ANPs, son áreas cuya función central es la protección de la flora y la fauna, de los recursos naturales de importancia especial y de los ecosistemas representativos, generando diversos servicios ambientales como son la protección de cuencas, captación de agua, protección contra la erosión y el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros.

Diversas organizaciones han invertido millones de dólares a través de la investigación científica, para identificar estrategias prioritarias para la conservación. Estas tácticas han sido dirigidas para proteger áreas con el mayor número de especies en la menor superficie. Muchas regiones en el planeta están perdiendo parte de su hábitat natural, esta problemática está presente en el Golfo de California, y por lo tanto se trabaja en la definición de sitios prioritarios como una de las alternativas viables de conservación, que permitan ser protegidos por gestores u otros actores sociales.

Usuarios

El estudio está dirigido a los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los estados y municipios de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit y al Gobierno Federal a fin de tomar acciones con visión a futuro para la conservación de las áreas costeras y marítimas del Golfo de California y de México. Asimismo, el poder legislativo, de los estados y del Congreso de la Unión, tendrá información a fin de sustentar modificaciones a las leyes correspondientes que regulan la actividad en las costas mexicanas. La autoridad y la sociedad en general podrán tener información sobre de las zonas de riesgo actual y futuro, a fin de tomar las medidas necesarias para su conservación.

La información esta especialmente dirigida a las instituciones federales como la CONANP y las organizaciones no gubernamentales (ONGs) interesadas en la protección de ambientes marinos, creación de ANPs; así como a las comunidades locales específicas que se beneficiaran con la creación de nuevas áreas naturales protegidas en el Golfo de California, México.

Mediante el Ordenamiento Ecológico Marino y las ANPs, de forma especial, se concentran los esfuerzos humanos, logísticos y económicos para el desarrollo del Golfo de California, con un enfoque que garantiza que las oportunidades particulares en una región sean tomadas en cuenta para el beneficio de las comunidades allí existentes. Al mismo tiempo se facilitan los esfuerzos de conservación de los ecosistemas del golfo siempre que *a priori* se haga la identificación de los componentes ecológicos de la región.

Proyecto

Las Áreas Naturales Protegidas son un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad, éstas pueden ser terrestres o acuáticas e incluyen ecosistemas representativos (Figura 1) de una región. Es importante destacar que el Golfo de California en México posee una serie de atributos y características relevantes que lo hacen ser uno de los ecosistemas mas productivos y diversos del planeta. Mismo que por su importancia requiere del conocimiento de nuevas opciones o sitios prioritarios cuyo fin sea el establecimiento de una nueva ANP que cumpla con las funciones o características que definen su creación. Cabe destacar que existe otro instrumento de política ambiental; el Ordenamiento Ecológico Marino cuyo fin es regular los procesos del hombre en la apropiación de los recursos naturales conociendo los umbrales ambientales que permitan evitar su deterioro, por ello se toma en cuenta como apoyo para reforzar el sistema de áreas protegidas en México.



Fig. 1. Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas.

En el Golfo de California se identificaron sitios prioritarios que representan el 14% de la superficie del golfo; sin embargo, el 7% esta incluido en las ANP que aquí se localizan. En la Tabla 1 se puede observar el porcentaje que cubren los sitios prioritarios dentro de cada ANP señalando los proponentes que han identificado estos sitios como prioritarios. Es importante señalar que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza determinó que cada país debería cubrir mediante alguna categoría de protección al menos un 10% de su superficie. Es por ello que en el Golfo de California se tomaron dos

propuestas que establecieron la CONABIO y la Coalición para la Sustentabilidad del Golfo (Integrada en 2001 con la participación de 67 instituciones gubernamentales académicas y organizaciones civiles conservacionistas), respectivamente, a fin de determinar los sitios potenciales o prioritarios, cuyo fin es ser una opción para el establecimiento de nuevas áreas naturales protegidas.

Área Natural Protegida	Superficie prioritaria (ha)	Representatividad ANP Sitios prioritarios (%)	Proponente
1. Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	298.527	56	CONABIO Coalición
2. Archipiélago de San Lorenzo	58.038	100	CONABIO Coalición
3. Bahía de Loreto	180.203	100	CONABIO Coalición
4. Bahía de los Angeles, Canal de Ballenas y Salsipuedes	380.869	100	Coalición
5. Cabo Pulmo	6.483	94	Coalición
6. Cabo San Lucas	3.68	96	Coalición
7. El Vizcaíno	0	0	CONABIO
8. Isla San Pedro Mártir	929	3	Coalición
9. Islas Marias	142.321	23	Coalición
10. Islas Marietas	0	0	CONABIO
11. Zona Marina del Archipiélago Espíritu Santo	35.215	75	Coalición

En la Figura 2 se muestran las 11 Áreas Naturales Protegidas que existen y los potenciales sitios prioritarios identificados en este proyecto y que pueden tomarse en cuenta para la creación de más ANPs en el Golfo de California. Es importante remarcar que existen una serie de elementos a considerar para el diseño y creación de áreas naturales protegidas; entre los atributos más importantes a considerar para la selección de sitios prioritarios, en futuras propuestas, están la importancia ecológica, naturalidad y belleza escénica. Sin embargo, a pesar que los ecosistemas lagunares del sur de Sonora y Sinaloa no presentan estos atributos cumplen una función ecológica muy importante, razón por la cual son candidatos a protección. Para ello, el Ordenamiento Ecológico deberá tomar acciones de corrección para considerarlos en futuras propuestas. No obstante, es evidente que en la parte central del golfo hacen falta mayores esfuerzos de protección. Es importante recalcar que la mayoría de áreas protegidas con superficie marina estan localizadas hacia las costas de la Península de Baja California.

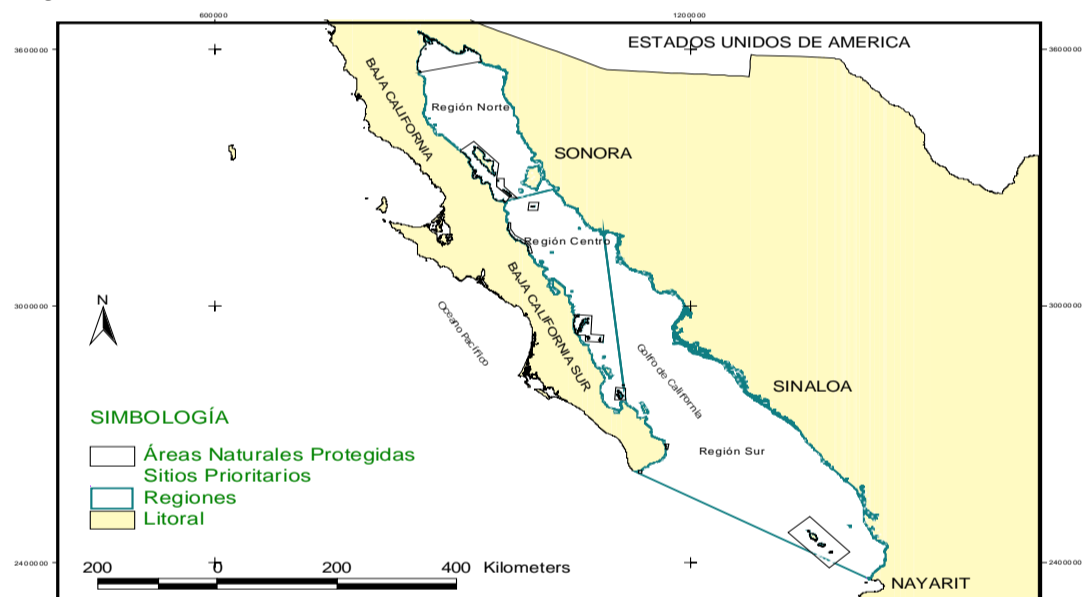


Fig. 2. Ubicación de sitios prioritarios en el Golfo de California

Es fundamental destacar que los procesos de deterioro ambiental pueden revertirse si se apoyan estos en conjunto con los lineamientos ecológicos que se establecen en cada unidad de gestión ambiental (UGA) del Ordenamiento Ecológico; y con ello conseguir que en un futuro estos sitios que son ecológicamente importantes puedan revertir sus procesos hacia la protección ambiental; por su importancia destacan las zonas de Los Cabos, La Paz, Las Grandes Islas, Alto Golfo, Costas de Sonora y Sinaloa, Bahía Banderas (Figura 3).

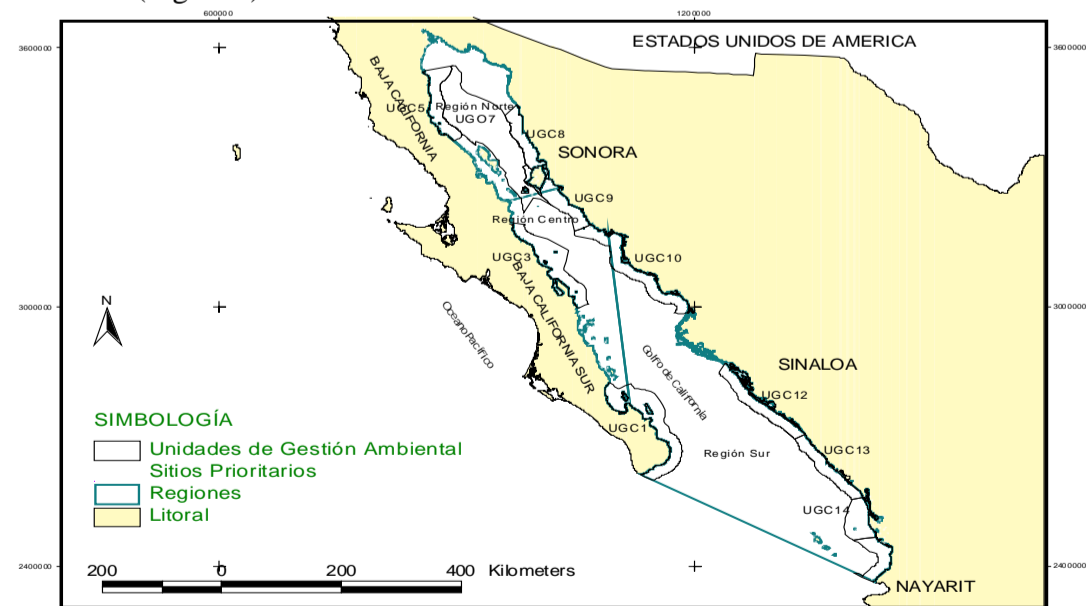


Fig. 3. Unidades de Gestión Ambiental que incluyen los sitios prioritarios potenciales para la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas.

Impacto socioeconómico

Con las actuales ANPs y con la creación de las nuevas áreas propuestas habrá una mayor captación de recursos económicos y divisas. Las comunidades que ahí habitan se beneficiaran al contar con nuevos empleos y actividad económica en el sector turismo, hotelero y restaurantero. Asimismo, los pescadores podrán aprovechar los recursos naturales sin agotarlos, dado que en las ANPs se crean programas, basados en actividades sustentables, dirigidos al beneficio económico de sus habitantes. Al ampliarse el sistema de conservación, a través de la creación de nuevas ANPs, se mejora la calidad de vida y se garantizan los recursos naturales para las próximas generaciones, así como los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan.

Contacto sobre la PCTI: hnelasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 08 de noviembre de 2009

Espacios privados y públicos de IDE alineados a los sectores promotores



Subcomité de Recursos Humanos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico

Problemática

El SubComité de Recursos Humanos del FCCyT está constituido por Dr. Eduardo Carrillo Hoyo (FCCyT), M. en C. Miguel O. Chávez Lameli (CCYET), Lic. Raúl Covarrubias Tirado (CANACINTRA), Dr. Alberto Epihuia Zamora (COPARMEX), Ing. José Manuel Flores Hernández (Integrated Energy Systems), Dr. Carlos García Castro (INIFAP), Dr. Héctor Nolasco Soria (CIBNOR), Dra. Ma. Teresita Rojas Rabiela (CIESAS), Lic. Alicia Ruiz Luna (CANACINTRA), Dr. Fernando Salmerón Castro (CIESAS), Dr. David N. Velázquez Martínez (UNAM), Sr. Juan Pablo Vilar Arvizu (CANACINTRA).



Los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se localizan generalmente en las instituciones de educación superior (IES), principalmente universidades públicas e institutos tecnológicos, en los centros de investigación (CI) públicos y privados y éstos conforman parte de la infraestructura física (espacios, equipos, instalaciones, etc.) que junto con la infraestructura humana constituyen la oferta científica y tecnológica del país.

En el caso de los CI públicos, éstos tienen una cobertura limitada, están concentrados en las regiones Centro y Centro Occidente, sólo se ubican en 14 de los 32 estados y su impacto es limitado respecto de las áreas de conocimiento y sectores atendidos (FCCyT, 2006). Al tomar en cuenta el número de investigadores miembros del SNI por estado de la República, como un indicador adicional de la desigual cobertura de la oferta científica y tecnológica, encontramos, por poner un ejemplo, que el Distrito Federal tiene 380 veces más investigadores nacionales que Nayarit! (Informe General del estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. México, CONACYT). Esta misma concentración ocurre respecto de los posgrados denominados de "alto nivel", donde cerca de 50% se ubican en el DF, mientras 13 estados del país no cuentan con posgrados de esta categoría (Federalización de la Ciencia y la Tecnología en México, OCTI, REDNACECYT 2007). Es obvio que la concentración de espacios de investigación en el centro del país y la desigual cobertura en el resto del territorio han tenido un impacto negativo en el desarrollo regional del país.

La infraestructura científica y tecnológica del país se encuentra concentrada principalmente en las instalaciones de las instituciones de educación superior (UNAM, IPN, CINVESTAV, universidades autónomas, etc.), en el sistema SEP-CONACYT, en los centros de investigación especializados (Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), y en los sectores Salud, Agropecuario, Transportes, Medio Ambiente., etc. Cabe señalar que la infraestructura para la educación científica en la educación básica, media y superior juega un papel determinante en la educación de las nuevas generaciones de investigadores (CONACYT, 2006).

Crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica. Históricamente, en México la infraestructura científica ha tenido un desarrollo limitado. Además ésta se ha desarrollado en las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal (DAFP) y en las universidades públicas y autónomas, muy poca en las universidades privadas y en las empresas. Si consideramos el número de investigadores por cada mil habitantes de población económicamente activa (PEA), México en 2003 tenía un indicador de 0.8, mientras que Chile tuvo 1.2, Argentina 1.8, España 5.6, Corea 6.8, Alemania 6.9, Estados Unidos 9.7, Japón 10.4 y Suecia 11.0; en 2005 este indicador para México sigue siendo muy bajo (0.9) (Diagnóstico de la Política Científica, Tecnológica y de Fomento a la Innovación en México 2000-2006. México, FCCyT). Lo anterior sólo confirma que, aunque tengamos investigadores altamente calificados en algunas áreas, sin duda el número que tenemos es extremadamente bajo. En virtud de que la inversión en ciencia y tecnología en México ha tenido un rezago histórico, estos indicadores comparativos y otros más se han precipitado a final del pasado sexenio (CONACYT, 2006). Por otro lado la población de investigadores del país (CONACYT, 2006) se está envejeciendo. Tomando como ejemplo la edad promedio de los miembros del SNI se encuentra que los candidatos tienen una edad promedio de 39 años los nivel 1 de 53, nivel 2 de 57 y los nivel 3 de 64 años. Esto indica que no ha habido una incorporación a las IES y CI de nuevos investigadores egresados de nuestros posgrados o por medio de la repatriación de los estudiantes egresados de programas de posgrado en el extranjero, debido principalmente a una política de la SHCP de no autorización de nuevas plazas y ajena al ritmo requerido para el sector ciencia y tecnología.

Indicadores de innovación. El registro de patentes en México es muy bajo respecto de los países emergentes y es insignificante respecto de los países desarrollados, por lo tanto, la capacidad de innovación del sector científico y tecnológico de México ha sido de escaso rendimiento en este rubro, teniendo incluso un crecimiento negativo en los últimos años. De las 8098 patentes registradas en México en 2005, sólo en 131 los titulares son mexicanos, más de 50% de los registros corresponden a ciudadanos de Estados Unidos (CONACYT, 2006). En la actualidad esto no ha cambiado y confirma que carecemos de una política científica que estimule la innovación y, por lo tanto, se carece de una política de desarrollo de la productividad basada en el conocimiento.

Los indicadores de desempeño del sector científico históricamente no han incluido la vinculación de los investigadores con el sector productivo y social. Las evaluaciones del SNI sólo se basan en la producción de artículos científicos, del ridículo factor de impacto (que considera el número de lectores y no el impacto del artículo en la solución de un problema), de la formación de recursos humanos y de los recursos económicos generados a través de proyectos sin que éstos tengan que ver necesariamente con las áreas prioritarias para el desarrollo estatal, regional o nacional.

Inversión en ciencia y tecnología. En los últimos 35 años la inversión en CyTno ha superado 0.35% del PIB, incluyendo el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) o el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), cuando países emergentes (donde debiera estar México) como Brasil invirtieron 1% del PIB, Corea 2.91% (2003), Vietnam 2% (2005), y en países desarrollados de la OCDE (¡donde sí está México!) como Estados Unidos se invirtió 2.68% del PIB

En contraste, en México, en el sexenio anterior, el crecimiento de la inversión en ciencia y tecnología fue negativo (FCCyT 2006). Esto desacata el principal acuerdo alcanzado en 2004 por la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT) de la Organización de Estados Americanos (OEA), para que los países de la región incorporen a la ciencia y a la tecnología como mecanismo motor de su estrategia de desarrollo económico, invirtiendo al menos 1% de PIB (REDNACECYT-FCCyT, 2005).

Como consecuencia de lo anterior, la competitividad de México cayó de la posición 33 (2000) a la posición 56 para el año 2005. Afortunadamente, para 2006 logró México subir tres escaños en el ranking internacional ocupando la nada honrosa posición 53, cuando Chile, nuestro compañero del sur, tiene la posición 24 (World Competitiveness Scoreboard 2006).

Participación del sector privado en la infraestructura científica y tecnológica. Además, los investigadores y, por lo tanto, los grupos de investigación y los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se ubican en las DAFP y en las universidades públicas, contrario a lo que ocurre en países desarrollados (IMD, 2006). Para el año 2000 en México sólo 19% de los investigadores se encontraban trabajando en el sector privado; en contraste, en España correspondía 26.3%, en Canadá 56.3%, en Corea 68.3% y en Estados Unidos 80.7%. Lo anterior nos indica que efectivamente requerimos de generar más espacios de investigación en las IES y CI públicos que incorporen a nuevos investigadores, que se promueva la formación de redes y grupos de investigación interinstitucional, a través de dar las condiciones laborales y de estímulo para favorecer la movilidad de los investigadores. Sin embargo, es evidente que el rezago es abismal en la generación de espacios de investigación e incorporación de investigadores en el sector productivo.

En 2004, el GIDE en México sólo fue financiado 35.4% por el sector industrial, mientras que en España el financiamiento fue de 48%, en Estados Unidos de 63.7% y en Japón de 74.8% (CONACYT, 2006).

El incentivo fiscal a las empresas que invierten en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) es uno de los mecanismos por los que se impulsa la inversión del sector productivo en IDE. Orientado a incrementar la inversión del sector productivo en sus capacidades de investigación y desarrollo, este programa fue una de las primeras acciones realizadas por el Gobierno Federal.

El programa promueve uno de los factores considerados determinantes en la competitividad de las empresas: la inversión en el desarrollo de nuevos productos, materiales y procesos; es decir, lo que también se conoce como Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). El programa otorga un incentivo fiscal de 30% de la inversión anual realizada por las empresas en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Para 2005 se destinaron 3 mil millones de pesos, donde participaron 613 empresas (principalmente MIPYMES, 67%); para 2005 hubo un incremento a 4 mil millones (CONACYT, 2006). Estos montos y número de empresas beneficiarias corresponden a una cobertura e impacto limitado considerando el universo de empresas del país, particularmente MIPYMES. De acuerdo con la Secretaría de Economía de México, el total de MIPYMES supera las 500 mil empresas, las cuales representan 97% del total de las empresas en el territorio nacional. Por su gran volumen, es indudable la importancia de las MIPYMES en la innovación y su rol en el enfrentamiento de los retos de la

competitividad de cada país, dado que estas organizaciones cubren un alto porcentaje del empleo. Las MIPYMES en México emplean a 78% de la población económicamente activa, y aportan 68% del PIB. Se estima que las MIPYMES son 4 veces más ineficientes que las grandes empresas. Es aquí donde la inversión privada y el Gobierno podrán encontrar oportunidades de coordinación para avanzar en los campos económicos y tecnológicos.

La empresa mexicana poco cree en el sector científico nacional; hay una paupérrima vinculación entre el sector científico y el sector productivo, lo que nos lleva en general a tener una empresa (particularmente en los niveles micro y pequeña –MIPYME–) con competitividad decreciente y a un sector científico poco pertinente para satisfacer las demandas del sector productivo y social. Básicamente no se conocen, no interactúan, mucho menos se asocian. La demanda y la oferta científica y tecnológica están desvinculadas.

Política de desarrollo científico y tecnológico. Por otro lado, las DAFP, principalmente las secretarías de Estado, determinan sus políticas de desarrollo científico y tecnológico de forma centralista, desvinculadas de los sectores productivos y científicos ubicados en los estados y en las regiones donde se da el desarrollo productivo y, por lo tanto, no responden a las necesidades de los sectores, mucho menos a las necesidades de los sectores promotores del desarrollo que ni siquiera han identificado para encontrar las oportunidades a mediano y largo plazos, al no existir una política científica federalista que tome en cuenta las vocaciones estatales y regionales y del mercado mundial y que satisfaga las necesidades de los potenciales y reales sectores promotores que requieren ser definidos y apoyados de forma preferencial.

Además, las políticas de carácter sexenal no permiten dar continuidad, se carece de un programa prospectivo de política científica y tecnológica que permita generar oportunidades de desarrollo para el país (FCCyT, 2006).

El crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de México, necesaria para dar respuesta a las necesidades de los sectores promotores, requiere la creación de nuevos espacios y del fortalecimiento de los ya existentes, lo que implica crecimiento en espacio físico, en el equipamiento e instalaciones y en la incorporación de personal científico calificado (investigadores, técnicos, personal de apoyo). Para lograrlo se requiere una política de Estado que dé orientación al esfuerzo y al financiamiento suficiente, cuyo origen puede ser presupuesto del Gobierno Federal, de los gobiernos estatales y municipales, de la iniciativa privada y de los fondos internacionales.

Actores responsables de la consulta, coordinación y vinculación

Desde su constitución, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) ha emprendido un esfuerzo sistemático de discusión y formulación de propuestas para sustentar cambios en la política federal de fomento a la generación y uso de conocimiento, gracias a su condición de instancia asesora del Ejecutivo Federal, por mandato de Ley, así como del Congreso de la Unión, del Poder Judicial Federal y de otras instancias públicas y privadas, como consecuencia de acuerdos y convenios de colaboración. Del conjunto de documentos generados, son de particular interés las evaluaciones al sistema científico y tecnológico nacional y las propuestas para un Acuerdo Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (FCCyT, 2006).

De forma paralela, la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT), que ahora aglutina a los 29 consejos estatales constituidos ha promovido el fortalecimiento de los sistemas estatales de Ciencia y Tecnología a fin de favorecer los programas regionales de desarrollo socioeconómico, orientados principalmente por la propia vocación estatal y regional. Se ha iniciado la construcción de la Cartera Nacional de Demandas de Ciencia y Tecnología, de la Cartera de Oferta Científica y Tecnológica de los Estados y el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI). Asimismo, la REDNACECYT ha promovido la creación del Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología (OCTI, 2007).

Otras instancias, como la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología y el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, se mencionan a través del documento como actores importantes para promover el diseño de una política científica y tecnológica federalista, consensuada entre todos los sectores involucrados a fin de dar sentido de pertenencia para llevar a cabo las acciones que respondan a las demandas prioritarias y estratégicas del país e impulsar entre todos, de forma coordinada, el desarrollo nacional que el país requiere.

Antecedentes de reforma de Ley de Ciencia y Tecnología. Como antecedente importante de la reforma de Ley de CyT, en los considerandos identificados durante la consulta realizada por el Poder Legislativo para la expedición de la Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en junio de 2002, se incluyó el tema de la regionalización y la descentralización ('federalización' es nuestra propuesta) para tener un avance real en dicha reforma. En estas consideraciones se propuso la creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología para tener una coordinación permanente entre el CONACYT y las entidades federativas, a través de los consejos y organismos estatales, a fin de establecer programas y apoyos específicos de carácter municipal, estatal y regional para el desarrollo (LVIII Legislatura).

En las citadas consideraciones se propone la creación de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, tanto del sector público como del sector privado. Adicionalmente se propone la constitución de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos a fin de apoyar la investigación científica, tecnológica y la formación de recursos humanos especializados a través de becas. También, el establecimiento de mecanismos de coordinación y colaboración entre la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT para generar un posgrado de calidad y la formación y consolidación de grupos académicos de investigación.

Asimismo, es necesario dotar de mayor autonomía a los centros públicos de investigación para regular los aspectos de investigación y de educación superior, y se propone que la Ley de CyT establezca orientaciones para el propósito de la vinculación de la investigación tecnológica con el sector productivo.

Proyecto

Incrementar el presupuesto federal de ciencia y tecnología a fin de alcanzar las recomendaciones internacionales de al menos 1% de PIB (Artículo 9 Bis de la Ley de CyT).

- Crear el Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología a fin de destinar recursos para el fortalecimiento de los sistemas estatales y regionales de ciencia y tecnología a través del PEF.
- Realizar foros de consulta a fin de definir las vocaciones estatales y con ellas definir las vocaciones regionales y concluir con el establecimiento de los sectores promotores.
- Hacer la consulta nacional y federalista con la mayor participación posible de los órganos de ejecución, coordinación y de consulta nacional y estatal.
- Incorporar programas de fortalecimiento y creación de espacios de investigación en los fondos institucionales, sectoriales y mixtos para fortalecer las entidades de la Administración Pública Federal (centros públicos de investigación), universidades, institutos tecnológicos y sector privado que trabajen en las áreas estratégicas de los sectores promotores. Buscar en lo posible el cofinanciamiento de fondos internacionales aplicables.
- Crear nuevos centros de investigación públicos y privados que den respuesta a las demandas de los sectores promotores.
- Facilitar la creación de empresas de base tecnológica y grupos de investigación en las empresas alineadas a los sectores tractores, por medio de los estímulos fiscales
- Enriquecer el sistema de evaluación de los investigadores miembros del SNI, a fin de reconocer la vinculación de los investigadores con el sector productivo en la solución de la problemática de este sector.
- Incrementar los porcentajes de beneficio por recursos autogenerados y las regalías en los CI que resulten de aplicar o explotar los derechos de propiedad intelectual.
- Promover la generación de investigadores y profesionales de alta calidad a través de los posgrados de alto nivel nacionales o del extranjero, que respondan a las necesidades de los sectores promotores, que le de pertinencia al egresado.
- Promover la incorporación de nuevos investigadores a las instituciones de educación superior y centros de investigación a través de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos.
- Autorización por la SHCP de nuevas plazas para investigadores para el fortalecimiento o creación de espacios de IDE en áreas estratégicas identificadas para los sectores promotores.
- Incorporar al presidente de la CONAGO y al presidente de la REDNACECYT como miembros permanentes de Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, dando un mayor sentido federalista (modificar el Artículo 5 de la Ley de CyT).
- Incluir estas acciones como parte del PECiTi y el PND 2007-2012.

Contacto sobre la PCTI: hmolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 22 de noviembre de 2009



Carlos Villavicencio-Garayzar y Carlos Salomón-Aguilar
Universidad Autónoma de Baja California Sur

Problemática

Desde que se iniciaron los registros de los volúmenes de producción de tiburón en México, se optó por la modalidad de denominación errónea: tiburón-cazón (tiburón > 1.5 m y cazón < 1.5 m) que complica el análisis de las series históricas de capturas, debido a que una especie puede entrar en ambas categorías a través de su ciclo de vida, por ejemplo el tiburón zorro azul (con talla de nacimiento cercana a 1.5 m), por mencionar alguno. Además, existe un deficiente registro del esfuerzo de pesca real aplicado a lo largo del desarrollo de la pesquería, aunque en la Carta Nacional Pesquera de 2004 se maneja un límite máximo de 243 embarcaciones mayores y 4973 menores en el Pacífico mexicano.

Con la información bajo el esquema tiburón-cazón, solo podemos determinar que los volúmenes de producción son cada vez menores y por consiguiente la abundancia relativa del recurso; pero no sabemos cuales son las poblaciones de tiburones más afectadas al no existir bases de datos por especie. En tres de los años (1987, 1997 y 1998) presentes en la Figura 1, se encuentran valores muy próximos al punto de referencia de la Carta Nacional pesquera (15,000 Ton.) y en otros doce años la producción fue menor a la media.

Si existieran buenas estadísticas de captura de este recurso en México, se podrían realizar estudios como los que se llevaron a cabo en El Mar Mediterráneo (particularmente en España) en el que se determinaron las tasas de cambio instantáneas para conocer las declinaciones de las 5 especies de tiburones de mayor importancia comercial cornudas (*Sphyrna* spp.), tiburón azul (*Prionace glauca*), alecrin (*Isurus oxyrinchus*), marrajo sardinero (*Lamna nasus*) y zorro pinto (*Alopias vulpinus*), en el que concluyeron que han declinado éstas en un 96%.

Usuarios

La información que se ha generado en el proyecto puede ser útil para organizaciones sociales y públicas como SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA, SEMARNAT - INE; debido a que se ha integrado información que puede ser usada para la elaboración planes de manejo del recurso tiburón bajo un enfoque holístico. Parte de los resultados se presentaron en la 1ra Biental de la Agenda de Investigación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California en 2008, con el trabajo titulado "La región central del Golfo de California: el área más importante de reproducción y crianza de tiburones en el Pacífico Oriental".

Proyecto

Los tiburones presentan una fragilidad biológica alta, debido a que se caracterizan por un bajo potencial reproductivo, el número de crías es reducido, tienen periodos de gestación largos, crecimiento lento y requieren de un largo periodo para alcanzar la madurez sexual. Ésta puede ser alcanzada entre los 4 y 20 años de edad, aunque existe casos extremos, como el tiburón limón (*Negaprion brevirostris*) que la alcanza a los 24 años (en el sur de Florida, EUA) y el escualo (*Squalus acanthias*) que es capaz de reproducirse hasta los 35 años (en La Columbia Británica) (Fig. 1). Con respecto al periodo de gestación de las especies, son las hembras del tiburón oscuro (*Carcharhinus obscurus*) (18 meses) y el escualo (*Squalus acanthias*) (24 meses) las que mantienen a sus crías por más tiempo en el vientre para su desarrollo. Esta breve descripción de sus historias de vida es con la finalidad de darnos una idea de lo susceptibles que son los tiburones a la sobre explotación.



Fig. 1. Tiburón limón, *Negaprion brevirostris* (Izq.) y el escualo, *Squalus acanthias* (Der.)

Para determinar la fragilidad de las 17 especies de tiburón de importancia comercial en el Pacífico mexicano se revisó y analizó la información disponible en tesis, publicaciones e informes técnicos, con la finalidad de obtener los siguientes criterios por especie: la edad de primera madurez, fecundidad, periodo de gestación, cantidad de áreas de reproducción, número de áreas de crianza, temporadas de reproducción y crianza (las especies son más vulnerables a la pesca al comparse), mencionados por Bush y Holland en 2002) y el porcentaje de la talla de madurez con respecto a la talla máxima, ya que Holden en 1974 describe que los elasmobranchios (tiburones y rayas) alcanzan la madurez sexual entre el 60 y el 90 % de su talla máxima. Los datos se normalizaron para tener valores entre 0 y 1 y se acomodaron para obtener cinco clases que van desde fragilidad muy alta hasta muy baja. Estos criterios son los que determinan que tan resistentes son las especies ante una posible sobre explotación.

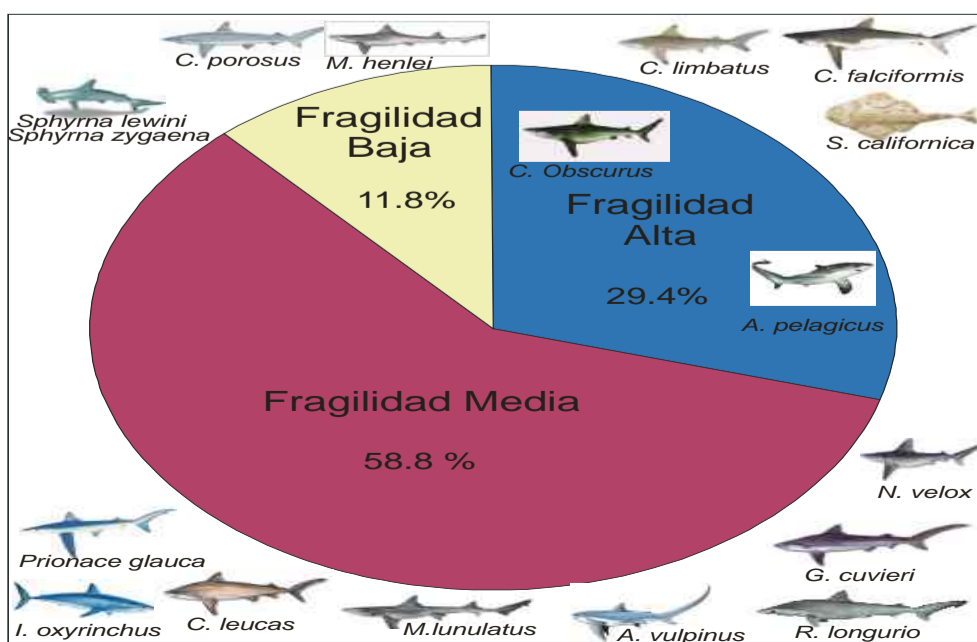


Fig. 2. Fragilidad de las especies de tiburones de importancia comercial.

La presión para cada especie (se basa en las características de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en la pesquería), se determinó mediante la utilización de los siguientes criterios: cantidad de áreas de captura por especie, composición de las capturas, temporada de pesca, artes de pesca, número de embarcaciones, número de pescadores, precio de las aletas y precio de la carne. Al relacionar la fragilidad con la presión se obtuvo la vulnerabilidad. Con los ocho criterios seleccionados se determinó que el 29.4% de las especies tienen una fragilidad alta (*C. falciformis*, *C. limbatus*, *C. obscurus*, *A. pelagicus* y *S. californica*), el 58.8% fragilidad media y el 11.8% baja (Fig.2).

Ahora, con base en las características de la pesquería por especie se determinó que el 17.5% (*C. falciformis*, *C. limbatus* y *S. lewini*) de las especies reciben una muy fuerte presión por pesca, el 29.41% presión alta (*I. oxyrinchus*, *P. glauca*, *A. pelagicus*, *R. longurio* y *S. zygaena*), el 29.41% presión media (5 especies) y el 23.53% presión baja (4 especies) (Fig. 3).

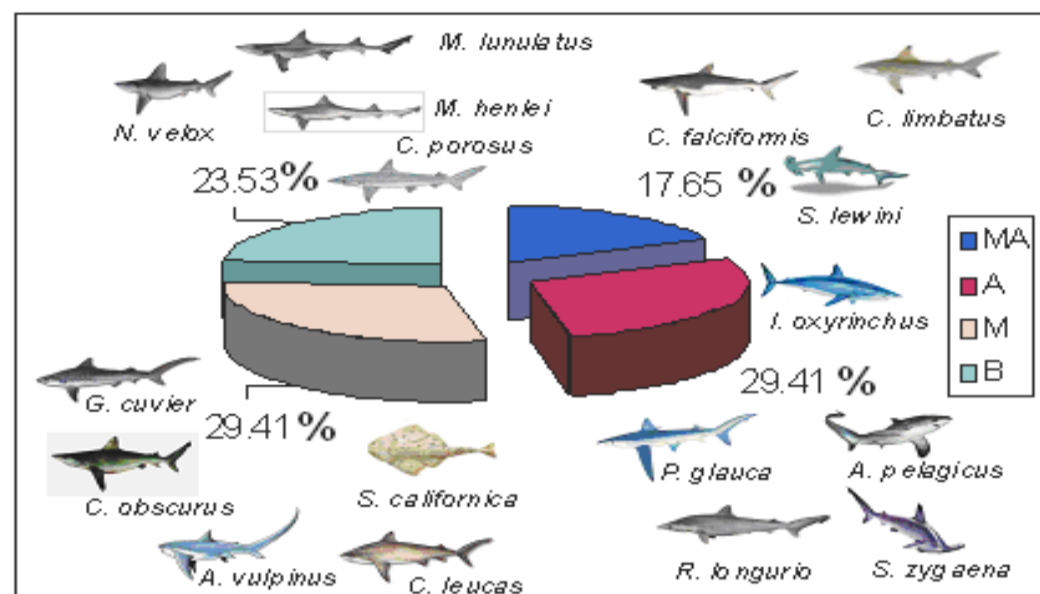


Fig. 3. Presión pesquera por especie.

Con la relación de los índices de fragilidad y presión se obtuvo que las especies con vulnerabilidad muy alta son *C. falciformis* y *C. limbatus* (11.76%), vulnerabilidad alta (*C. obscurus*, *A. pelagicus* y *S. californica*, 17.65%), vulnerabilidad media (47.06%) y baja (23.53%) (Fig. 4).

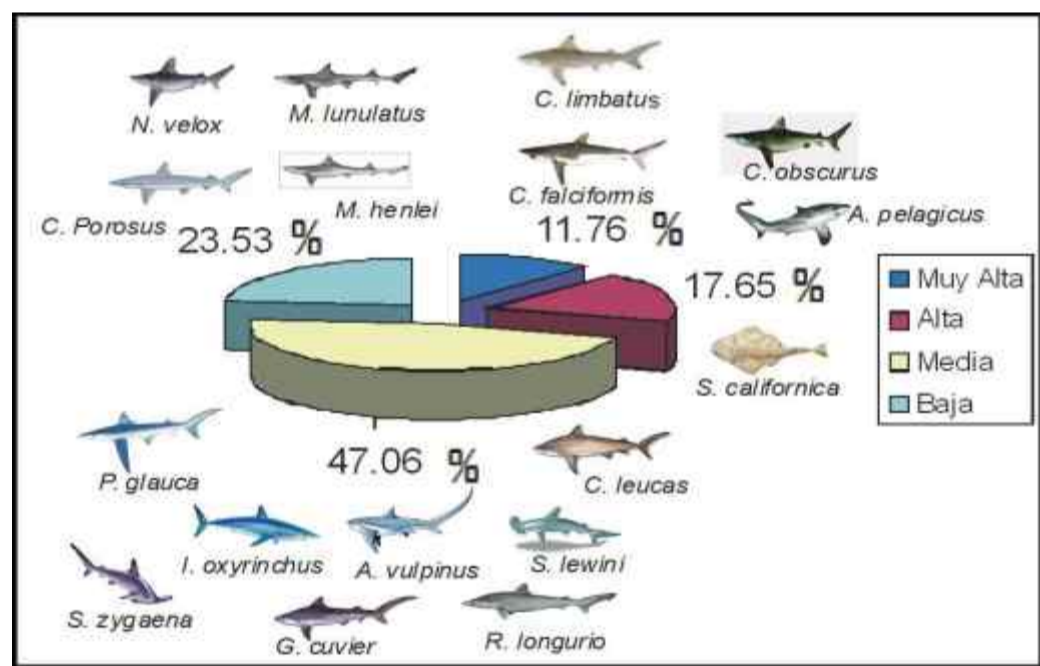


Fig. 4. Vulnerabilidad de las especies de importancia comercial.

La técnica descrita es del tipo "de evaluación rápida", es compatible con lo descrito en el Título sexto (instrumentos de la política pesquera), artículo 36 del capítulo I (De los instrumentos) de La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (publicada en el DOF el 24 de Julio 2007) en el que se hace referencia a la elaboración de programas de ordenamiento pesquero y planes de manejo por recurso. Otro punto muy importante es que en los lineamientos de La FAO dentro del PAI (1999) se especifica que se deben proteger especies vulnerables y hábitats críticos; y debido a que la pesquería de tiburón es una actividad multiespecífica y las artes de pesca que se utilizan son poco selectivas la única manera de proteger a las especies más vulnerables es con zonas prioritarias de manejo o con vedas (no por especies, sino que deben ser por coincidencias en tiempo y espacio) y así se complementarían los dos principales lineamientos de la FAO para aprovechar de una forma más racional el recurso. Estas técnicas deben aplicarse con los registros de producción no se han llevado a cabo por especie a lo largo de las series históricas de capturas y cuando no existen datos suficientes.

En conclusión, respecto a las características biológico-reproductivas el tiburón piloto, puntas negras, oscuro, zorro azul y angelito son de lenta recuperación y mayor fragilidad. El tiburón piloto, puntas negras y cornuda común son las que se pescan con mayor intensidad; mientras que el mako, tiburón azul, zorro azul, bironche y cornuda prieta también reciben una alta presión. Finalmente, las más vulnerables son el tiburón piloto, puntas negras, oscuro, zorro azul y angelito.

Impacto socioeconómico

El 178% de la producción de tiburón en México proviene del litoral del Pacífico (11 estados). La captura total del recurso en el Golfo de California (Sinaloa, Baja California, BCS y Sonora, en orden de importancia) fue de 12,089 Ton. en 2006, lo que representó el 67% de la producción nacional del Pacífico. En México la producción total fue 23, 205 Ton. El precio de la carne en playa va de los \$ 6.00 a los \$ 35.00/Kg. (oscura o blanca) y un Kilogramo de aleta de primera puede alcanzar los 1,300 pesos. En el Pacífico mexicano, aproximadamente 8,892 personas se dedican a capturar tiburón (de acuerdo a las bases de datos más actuales de las embarcaciones de CONAPESCA). Para hacer la pesquería más sustentable es necesario establecer zonas prioritarias de manejo o desarrollar un sistema nacional de vedas, como las que se han implementado con éxito para otros recursos.

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 6 de diciembre de 2009



Camión de desazolve con reciclaje de agua



Federico García Mallitz

García-Mallitz, S.A. (Empresa Mexicana de Base Tecnológica).

Problemática

La actividad humana, en las ciudades de México y del mundo, produce materiales sólidos que pueden provocar el azolvamiento de las líneas de drenaje, generando desbordamientos externos y contaminación. Las autoridades municipales, encargadas de atender esta problemática, utilizan unidades de desazolve que requieren, en la mayoría de los casos, de un camión cisterna para el suministro adicional de agua para el proceso de limpieza de tuberías; además, este procedimiento requiere del uso de una cantidad considerable de agua. Lo anterior planteó la necesidad de desarrollar un prototipo basado en una tecnología que sea capaz de reducir costos de operación del proceso de desazolve y de reducir el consumo de agua. Para resolver esta problemática, común en los municipios de México, se desarrolló de un prototipo de camión (Fig.1) basado en una tecnología novedosa cuya unidad es capaz de reutilizar el agua que fluye a través del drenaje para satisfacer las necesidades del proceso y permitir la limpieza que requieren las redes de drenaje de las ciudades y comunidades, preservando el recurso natural "agua".



Fig. 1. Camión de desazolve de drenaje.

Usuarios

Los usuarios de este proyecto son principalmente las autoridades municipales a fin de contar con un camión de desazolve ecológico, de tecnología moderna, que no requiere el apoyo de un camión cisterna, reduciendo los costos de la operación en términos de mantenimiento de unidades, combustible, choferes, operarios de los equipos y ahorro considerable de agua.

Proyecto

El proyecto de investigación y desarrollo fue orientado a generar una nueva tecnología ambiental para satisfacer las necesidades de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado, y a aquellas empresas que tengan a su cargo el mantenimiento y limpieza de drenajes.

El desazolve de los drenajes municipales es requerido para remover los sedimentos, incrustaciones, raíces, plásticos, etc. con el fin de garantizar la eficiencia hidráulica y reducir de forma significativa la producción de olores y gases debidos a la descomposición de materia orgánica retenida, por la obstrucción de los drenajes, y a la corrosión de las tuberías debidas a la presencia de ácido sulfúrico y sulfhídrico en el sistema.

El objetivo del proyecto fue desarrollar la tecnología de un sistema de reciclaje adaptada a las condiciones de las ciudades ya las condiciones de los drenajes en México. Este desarrollo tecnológico consistió en la fabricación de un camión de desazolve con un sistema de reciclaje de agua (Fig. 2) que permite alimentar el tanque de líquido a partir de las aguas residuales y/o aceitosas que se encuentran presentes en los drenajes sin tener que abastecerse en forma externa.

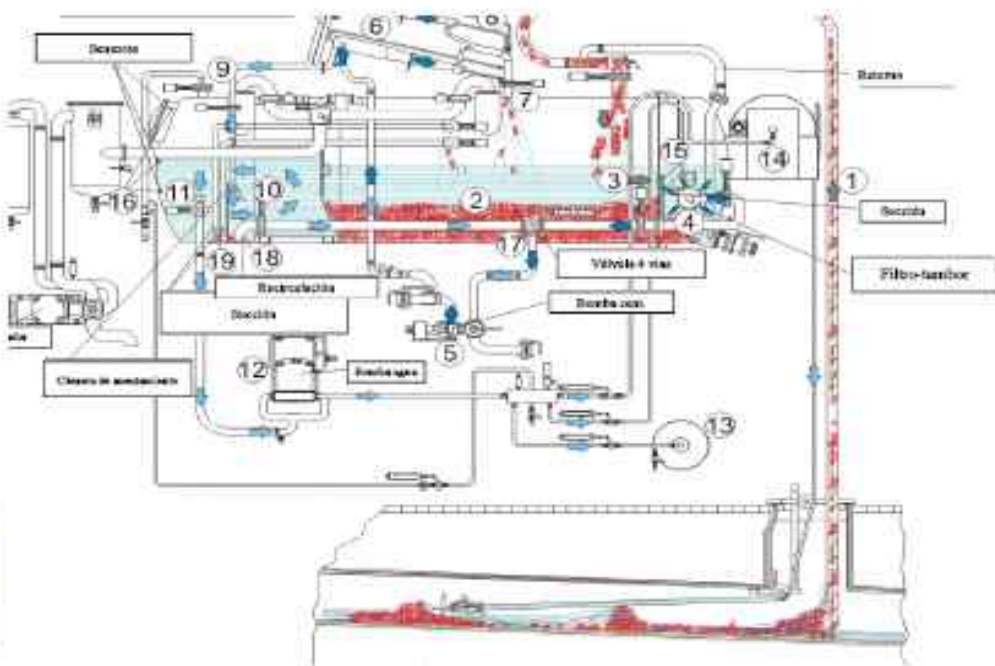


Fig 2. Diagrama de reciclaje de agua de drenaje para la limpieza de tuberías, eliminando la necesidad del abastecimiento de agua externa.



Adicionalmente, se buscó disminuir el consumo de combustible durante la operación. Se analizaron las necesidades de los usuarios finales para incorporarlas dentro de la fase de diseño. Se sostuvieron reuniones con los operadores de los equipos, personal a cargo del mantenimiento de ellos así como los responsables del mantenimiento de los drenajes.

Para el desarrollo tecnológico, se aprovechó una transferencia de tecnología inicial, proveniente de una empresa ubicada en Alemania. Una vez desarrollada y adaptada la tecnología, a las condiciones de México, se aplicó esta para el desarrollo de un prototipo de camión de desazolve el cual sirvió para realizar las pruebas de funcionamiento y desempeño.

El principio básico de la operación se basa en filtrado del agua (para evitar daños prematuros y costos de reparación y mantenimiento del equipo, particularmente de la bomba de agua de alta presión). El equipo succiona del drenaje el agua y la pasa a través de un sistema de filtración de 4 etapas para dejar la calidad del agua de acuerdo a las especificaciones de la bomba. La bomba de alta presión alimenta la boquilla de salida acondicionada con diferentes espumas que producen chorros de agua a alta presión (Fig.3) utilizados para la limpieza de las tuberías de drenaje. El sistema es automatizado y continuo con una capacidad de reciclaje de hasta 430 litros por minuto.

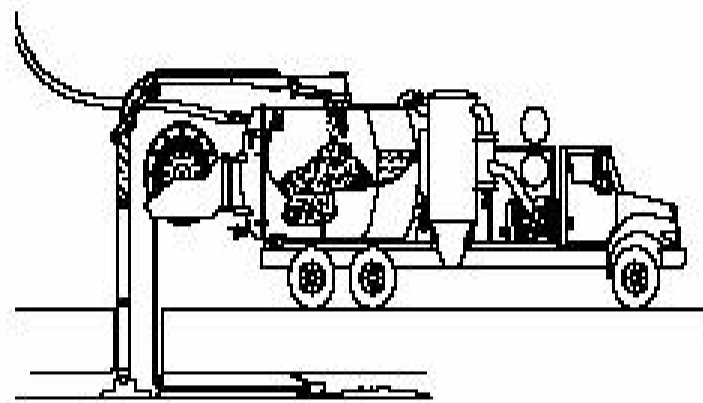


Fig. 3. El sistema de desazolve cuenta boquillas y espumas, para la salida de agua a alta presión para la limpieza de las paredes del drenaje.

La tecnología fue validada y el prototipo se utilizó como unidad de demostración y de pruebas, el cual fue capaz de desarrollar una capacidad de desazolve de 600 metros lineales. En paralelo, se llevó a cabo una estrategia de mercadotecnia comercialización del producto tecnológico denominado *Ecomaestro*.

El proyecto contribuyó a la formación de académicos y nuevos ingenieros para la consolidación de una empresa 100% mexicana. El camión de reciclaje *Ecomaestro*, es ya una patente tabasqueña, cuya aplicación ha logrado éxito en los mercados nacionales (Veracruz, Campeche, Nuevo León, Tamaulipas y Sinaloa) e incluso en el extranjero (Costa Rica, Belice). Sin embargo, se ha limitado la aplicación de esta tecnología por los municipios de México. En muchos casos, ante la falta de presupuesto para tal fin, se compran unidades usadas (las cuales tienen una vida media muy corta y terminan como chatarra contaminante), en otros casos las convocatorias de compra incluyen solo ciertas marcas de camiones, excluyendo de la competencia a otras alternativas más eficientes y ecológicas, como la generada en este proyecto. Particularmente en Tabasco, donde se origina de este desarrollo tecnológico y donde se ubica la empresa de base tecnológica, sólo se ha aplicado por 2 entidades: el Ayuntamiento de Cárdenas y por el Sistema de Agua y Sanidad del Centro.



Fig. 4. Camión de desazolve en operación, con capacidad de reciclaje de agua de drenaje, mediante sistema de filtración y autonomía de suministro de agua.

Impacto socioeconómico

El camión de desazolve desarrollado con esta tecnología, reduce el costo de operación al 50 por ciento, y ha tenido impacto efectivo en una ciudad, como el Distrito Federal, que pudiera significar un ahorro de al menos 12 millones de litros de agua al año, comparable a lo que consumen 90 mil personas. Se considera que se debe revisar la normatividad municipal a fin de apoyar el uso de tecnologías mexicanas más eficientes para el desempeño de los servicios municipales, particularmente para la adquisición y operación de unidades de desazolve autónomas que reducen el consumo de agua y los costos de la operación.

Este proyecto fue parcialmente financiado por el Fondo Mixto GOBIERNO DE TABASCO-CONACYT

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com

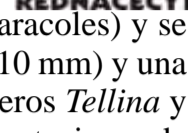
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 20 de diciembre de 2009

Moluscos: indicadores ambientales en el archipiélago Espíritu Santo, México



Arturo Tripp-Quezada, J.M. Borges-Souza,
M. Cruz-Vizcaino y A. Tripp-Valdez
CICIMAR-IPN



Problemática

Las Islas del Golfo de California son una parte importante y estratégica del territorio nacional ya que algunas suministran importantes recursos minerales y también por su belleza paisajística, son la base para el desarrollo de actividades turísticas y pesqueras; además son reconocidas por la comunidad científica internacional, como uno de los ecosistemas insulares ecológicamente más intactos del mundo y de los pocos laboratorios naturales aún existentes.

La fragilidad y relevancia de estos ecosistemas obligan a plantear esquemas de desarrollo compatibles con el cuidado del medio ambiente, prevenir tendencias de degradación y la serie de conflictos sectoriales que pongan en riesgo la sustentabilidad de las islas. En este sentido la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha promovido el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California que tiene como objetivo proteger la sustentabilidad de los ecosistemas con mayor producción pesquera y actividad turística del país y para ello involucra la participación de los gobiernos de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, el sector social y las dependencias de la Administración Pública Federal que tienen incidencia en la zona marina.

En Baja California Sur el archipiélago Espíritu Santo por su ubicación, a la entrada al Golfo de California y a sólo 25 kilómetros de tierra firme, la hace vulnerable al impacto humano, anualmente recibe alrededor de 30 mil turistas de todo el mundo, utilizando los servicios de empresas dedicadas al servicio ecoturístico. Por otra parte, el desarrollo de la industria del turismo ha traído consigo modificaciones al ecosistema de la zona costera en la que se asienta (Bahía de La Paz) y por la incidencia de la flota camaronera al arrastrar las redes de pesca por el fondo oceánico altera este importante ecosistema. Para su protección el 10 de mayo del 2007, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que declara área natural protegida con categoría de Parque Nacional exclusivamente la zona marina del Archipiélago de Espíritu Santo y solamente se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos, investigación, repoblación, recreación y educación ambiental, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, incluyendo la pesca.

En este sitio es importante realizar investigaciones, que por un lado, amplíen y profundicen el conocimiento de las islas del archipiélago; de la interacción del hombre con ellas y de las interacciones entre las especies marinas; y por otro, que contribuyan a plantear métodos de manejo y alternativas de uso sustentable de los recursos marinos insulares.

En estudios de impacto ambiental los moluscos han sido utilizados como bioindicadores del ambiente y obedece a la condición de susceptibilidad que experimentan estos organismos frente a ciertas condiciones del medio. Se plantea en este proyecto el uso de los moluscos de fondos arenosos como marcadores de la calidad ambiental en el archipiélago Espíritu Santo.

Usuarios

Los usuarios de este proyecto son los prestadores de servicios turísticos, pescadores artesanales, organizaciones no gubernamentales y dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal que tienen incidencia en la zona marina y costera.

Proyecto

El objetivo general de este proyecto a mediano plazo es abordar el manejo de la zona marina del Archipiélago Espíritu Santo para su desarrollo sustentable. En su primera etapa se utilizará la comunidad de los moluscos fondos blandos como indicadores de la calidad ambiental que permitan validar o predecir ya sea por desaparición de especies o por la capacidad de acumular contaminantes la calidad ambiental y la influencia humana que se manifieste en la zona marina del archipiélago Espíritu Santo. En su segunda etapa, detectar zonas donde la comunidad de moluscos de alto valor comercial ha tenido una baja en la producción y que cuentan con alta demanda en los mercados, con el fin de recomendar medidas de recuperación y protección.

El archipiélago de Espíritu Santo se localiza entre los 24° 24' y los 24° 36' lat. N y los 110° 18' y 110° 27' long. O, a 30 Km. al NNW de la ciudad de La Paz, B.C.S y lo constituyen las islas Espíritu Santo e Isla Partida, así como por tres islotes (La Ballena, El Gallo y La Gallina) y cuatro formaciones rocosas emergentes de origen volcánico.

Para la obtención de los datos se seleccionaron 60 sitios en donde se recolectaron muestras de sedimento y se utilizaron como indicadores del ambiente a la temperatura, profundidad, clorofila a, transparencia, salinidad y tamaño de grano del sedimento. Se analizó la abundancia y diversidad de la comunidad de moluscos como descriptores ecológicos.

Como resultado se encontró que los moluscos en el fondo marino del archipiélago forman extensos conchales que contribuyen en gran medida a la formación de sedimentos de carbonatos. Los carbonatos son minerales clasificados como recursos naturales no renovables constituidos en gran parte por moluscos y son ampliamente utilizados en la industria química, farmacéutica, de la construcción, del vidrio, en agricultura y ganadería. Se identificaron 39

especies de bivalvos (almejas) y 19 especies de gasterópodos (caracoles) y se encontró una notable ausencia de macromoluscos (talla mayor a 10 mm) y una abundancia de micromoluscos (talla menor a 10 mm) de los géneros *Tellina* y *Lucina*, de esta última se contaron 2221 individuos en una de las estaciones de muestreo (Fig. 1).



Fig 1. Las almejas *tellina aburnea* (adultos con una talla menor de 10 mm de altura) fueron las más abundantes en los sitios de estudio.

En la zona de los islotes se localizaron pequeños bancos de almejas chocolata roja *Megapitaria aurantiaca* y chocolata café *Megapitaria squalida* ambas de importancia comercial y de utilidad como indicadores de la actividad humana en la zona marina. Se tomaron algunos juveniles de almejas y se marcaron para estudiar su crecimiento (Fig. 2).



Fig. 2. En el proyecto se ha estudiado el crecimiento de la almeja chocolata *Megapitaria squalida*, como indicador. Almejas marcadas a una talla promedio de 11 mm tienen un incremento de 1 mm mensual.

Los resultados del análisis del crecimiento muestran que las almejas marcadas a una talla promedio de 11 mm tuvieron un crecimiento de 1 mm mensual mientras que almejas marcadas a una talla de 40 mm tuvieron un incremento de 22 mm en 35 meses. En la isla Espíritu Santo en la playa La gallina y Bahía San Gabriel (Fig.3) se encontraron numerosos juveniles de almeja chocolata por lo que ambas localidades pueden servir para actividades de repoblamiento y recuperación de bancos almejeros.



Fig. 3. Bahía San Gabriel, donde se recolectaron juveniles de almejas chocolata *M. squalida*, potencialmente puede ser considerado un sitio para la recuperación de bancos almejeros.

Impacto socioeconómico

La categoría de área natural protegida no implica que no se pueda desarrollar actividad productiva alguna; por el contrario, existen actividades compatibles a los objetivos de conservación de las islas, tales como los campamentos ecoturísticos y las actividades de bajo impacto como el buceo, kayakismo, navegación recreativa y paseos de observación de fauna marina. Estas son el tipo de actividades que se desarrollan en la isla Espíritu Santo y en el Parque Nacional Bahía de Loreto, una industria sin chimeneas que genera cerca de 20 millones de dólares al año.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 3 de enero de 2010

Sistema híbrido de riego para zonas rurales de México



Filiberto Candia Garcia y Daniela Dominguez Hernandez

Universidad Tecnológica de Tecamachalco

Problemática

La utilización de energía eléctrica para el bombeo y riego en invernaderos o casas habitación implica el gran problema de altos costos para los usuarios, además del impacto ambiental negativo, debido a las formas tradicionales de producción de esta energía -como de la quema de combustibles fósiles-. Por lo anterior, es importante utilizar fuentes alternativas de energía -como la eólica y la fotovoltaica- que ofrecen amplias oportunidades de ahorro energético. La problemática se atiende a través del desarrollo de un prototipo de sistema híbrido (eólico y solar) para el bombeo de agua, que tiene gran potencial para el riego residencial y agrícola intensivo (invernaderos), con un alto índice de expansión que permite ahorros considerables en el consumo de energía eléctrica, particularmente aplicable en las zonas rurales de México.

La problemática anterior incluye la poca aplicación y uso de la luz solar y el viento -con el uso implícito de colectores y/o sensores- para el bombeo de agua en invernaderos y casas habitación (Fig. 1). Se hace indispensable el uso de nuevas tecnologías para el control ya que los sistemas convencionales de iluminación y riego son dos elementos comunes en cualquier instalación eléctrica, y son los que más consumen energía eléctrica, siendo áreas de gran oportunidad para la transferencia y desarrollo tecnológico a favor de la sustentabilidad.



Fig. 1 Riego por aspersion en un invernadero, la secuencia se puede controlar, por medio de un PLC (controlador de lógica programable) que permite la optimización del uso de la misma.

Usuarios

La aplicación de energías alternativas tiene un alto impacto económico positivo en la sociedad en general, ya que sustituye la energía eléctrica convencional para el bombeo e iluminación habitacional. Sin embargo, hay zonas del país donde no se cuenta siquiera con energía eléctrica y por lo tanto el uso de energías alternativas como la eólica y solar, -la cual se emplea en el presente prototipo- tiene como principales usuarios y beneficiarios a las comunidades rurales del país. Los usuarios del sector público son los tomadores de decisiones del poder ejecutivo federal, de los estados y municipios con fin de tomar acciones, con visión de futuro, para el desarrollo de las comunidades rurales de México.

Proyecto

El objetivo del proyecto es disminuir los altos costos por consumo de energía eléctrica, que se generan por el riego e iluminación, principalmente residencial y de invernaderos.

Así mismo proponer este sistema híbrido es innovador en México, ya que se utiliza la energía eólica y solar como plantas generadoras de energía de bajo costo, para su transferencia al sector rural de México.

La meta inicial del proyecto fue construir un prototipo híbrido (Fig. 2), para el uso de energía eólica y solar para un sistema de riego que permite, en una de sus múltiples aplicaciones, suministrar agua a un tanque elevado (3.5 m) y/o regar por goteo de forma autónoma una superficie de 200 m².



Fig. 2 Prototipo de bombeo residencial o riego por aspersion en un invernadero.

El sistema de llenado de tanque elevado y/o de riego por goteo es controlado por electroválvulas, estas a su vez son accionadas por un PLC (Fig. 3). Las electroválvulas y el PLC son alimentados por un inversor que a su vez se alimenta de una batería de 12 VCD (Volts, corriente directa), la bomba que suministra el fluido al sistema de tuberías se conecta de manera directa a la batería ya que funciona también a 12 V. Para alimentar la carga de la batería se hace uso tanto de un panel fotovoltaico de 20 watts como de un alternador eólico de 65 amperes.

El PLC es un equipo electrónico diseñado para programar y controlar procesos secuenciales (Fig. 3). Este dispositivo ayuda a mantener la secuencia en el funcionamiento y control del sistema, reduciendo labores manuales; sin embargo, se necesita de una persona especializada y capacitada para poder instalar este componente o de lo contrario será obvio el que se puedan producir fallas y causando pérdidas al usuario.



Fig. 3. Los PLC, Programmable Logic Controller en sus siglas en inglés, o Controlador de lógica programable, son dispositivos electrónicos muy usados en automatización industrial

Después de la construcción del cabezal y la programación de PLC, el total de componentes complementarios (tuberías y alambreado) se montan en una estructura metálica para recibir la luz del sol en un ángulo de 45°, para la alimentación del panel solar (Fig. 4) a la batería se colocó un regulador de voltaje 7812, para igualar el suministro del alternador al cargar la batería.



Fig. 4. Panel solar de 20 watts utilizado para aprovechar la energía del sol y alimentar la batería la cual proporciona la potencia necesaria para accionar la bomba y electroválvulas.

Al aplicar el sistema de riego híbrido a un invernadero de 200 m², este se mostró autosuficiente con respecto a la alimentación del sistema de llenado de tanque elevado y de riego por goteo, reduciendo el consumo de energía eléctrica en un 60 %, aspecto que lleva a afirmar que el uso de la tecnología híbrida en zonas rurales es altamente rentable, sobre todo si se hace a través de las Instituciones de Educación Superior que no buscan el lucro en sus actividades de transferencia tecnológica y por el contrario están en constante innovación al utilizar equipos y materiales de desecho y/o de uso común, como el actual prototipo que utiliza un alternador y batería convencionales de cualquier auto y fotoceldas de uso común, apostando por la eficiencia en el control y no en la producción de energía.

Impacto socioeconómico

El prototipo de sistema híbrido aplicado para el bombeo, disminuye los costos por consumo de energía eléctrica convencional, para el riego e iluminación y tiene aplicación residencial y rural. Ya que si se ejemplifica el costo bimestral por consumo de energía eléctrica en un invernadero 200 m² este es de \$ 20,000.00 a \$ 50, 000.00 pesos anuales, y el costo por el sistema híbrido es de \$ 30,000.00 pesos. Particularmente el sistema híbrido tiene un alto impacto en las comunidades rurales, puesto que no necesita de insumos tan costosos para su funcionamiento y aprovecha dos fuentes naturales de energía como son la luz solar y la energía eólica. El sistema híbrido en tiempos de baja nubosidad y presencia de vientos aprovecha ambas fuentes, en tiempos nublados aprovecha la energía eólica y en tiempos soleados sin viento aprovecha la energía solar lo que lo hace muy versátil para diferentes condiciones climatológicas de las zonas rurales de México. Por lo tanto este prototipo es susceptible de replicación y recomendable para su aplicación en las zonas rurales del país, además de ser un proyecto innovador, de bajo costo, y generado por los futuros profesionistas de México.

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 17 de enero de 2010



Importancia y potencial de la medicina tradicional de México



Rosalba Encarnación Dimayuga
Universidad Autónoma de Baja California Sur

Problemática

El incremento en el uso de la medicina tradicional o de las medicinas complementarias alternativas o no convencionales, se atribuye a la búsqueda constante del hombre por tener una vida más sana y en armonía con lo natural. Aun cuando la medicina tradicional se emplea con mayor frecuencia, su evaluación es muy compleja y el conocimiento sobre sus posibles efectos secundarios está muy limitado. La valoración de los productos herbolarios empleados en las medicinas tradicionales es muy difícil y costosa, ya que se requiere de la búsqueda, colecta e identificación de la planta empleada, del aislamiento y definición de la estructura química de los ingredientes activos, siendo esto último muy complejo, ya que la presencia de éstos está influenciada por el momento de la colecta, la parte empleada, su origen y medio en que crece. Además, una planta puede contener cientos de compuestos y cada uno de ellos estar en diferente concentración y presentar diferentes efectos, por lo que se requiere contar con los apoyos económicos suficientes que permitan la evaluación biológica, toxicológica, farmacológica y clínica de las plantas medicinales que se emplean en la medicina tradicional en México. La investigación sobre plantas medicinales ha demostrado que pueden presentar una gran variedad de compuestos y efectos farmacológicos, entre los que se incluyen efectos antiinflamatorios, vasodilatadores, antimicrobianos, anticonvulsivos, sedantes, antipiréticos, etc. y aproximadamente el 40 % de los medicamentos actuales derivan de plantas medicinales y otros productos naturales empleados tradicionalmente.

México cuenta con una gran biodiversidad y se estima que posee 30, 000 especies de las cuales en 1997 el Instituto Nacional Indigenista documentó 3000 con usos medicinales y el IMSS cuenta con un herbario de 14 000 ejemplares de plantas medicinales. A pesar de que los medicamentos herbolarios se han empleado durante muchos siglos, como los referidos en el Códice Badiano escrito en Náhuatl y traducido al Latín por el médico indígena Martín de La Cruz en el siglo XVI (Fig. 1), solo una cantidad relativamente pequeña de plantas mexicanas se han estudiado para su posible aplicación médica y es menor aun el número de plantas medicinales sobre las que se han realizado estudios de eficacia, seguridad, de sus principios activos y del tipo de extractos que los contienen. Por ejemplo, después de más de 25 años de investigación interdisciplinaria, el IMSS ha desarrollado cerca de 10 medicamentos basados en plantas medicinales con diferentes fines terapéuticos, y últimamente ha puesto en marcha un programa estratégico en fitofármacos, con el fin de desarrollar medicamentos herbolarios. Dada la importancia y potencial de las plantas medicinales mexicanas es necesario que se destinen mayores recursos para el desarrollo de nuevos medicamentos herbolarios en México.



Fig. 1. Códice Badiano.

Proyecto

En los países en vías de desarrollo el amplio uso de sus medicinas tradicionales (MT) se debe a su accesibilidad y asequibilidad. En los lugares aislados sigue siendo la única fuente de atención sanitaria, para la gente de escasos recursos de las zonas urbanas. En los países desarrollados el incremento en su uso se debe a la preocupación de la gente por los efectos adversos de los medicamentos alópatas y aunque muchos médicos tienen sus reservas sobre la eficacia y seguridad de las medicinas tradicionales o medicinas complementarias alternativas (MCA), no se puede negar su popularidad y los beneficios que aportan a la salud de los usuarios. Como ejemplo, podemos mencionar la medicina tradicional China, el Ayurveda Hindú, la medicina Unani Árabe, la medicina indígena Mexicana, la homeopatía, la acupuntura, las terapias manuales, las terapias termales etc. Las terapias de las MT/MCA se han desarrollado de formas distintas, habiéndose visto muy influenciadas por las condiciones culturales e históricas en las cuales han evolucionado. Generalmente se fundamentan en un enfoque holístico de la vida, en el equilibrio entre la mente, el cuerpo y su entorno, en el énfasis en la salud y no en la enfermedad, lo que las hace muy atractivas para muchos.

La medicina tradicional se considera como la suma de todos los conocimientos teóricos y prácticos, explicables o no, utilizados para diagnóstico, prevención y supresión de trastornos físicos, mentales o sociales, basados exclusivamente en la experiencia y la observación, y transmitidos verbalmente o por escrito de una generación a otra. Puede considerarse también como una amalgama entre la práctica médica activa y la experiencia ancestral. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como:

"Las diversas prácticas, enfoques, conocimientos y creencias sanitarias que incorporan medicinas basadas en plantas, animales y/o minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados de forma individual o en combinación, para mantener el bienestar, además de tratar de diagnosticar y prevenir las enfermedades"



Como parte del trabajo de investigación sobre medicina tradicional en México, se ha desarrollado el Programa de Investigación Farmacognóstica de los productos naturales de Baja California Sur, que se inició en 1980 y que, después de una ardua investigación multidisciplinaria, ha logrado profundizar sobre el conocimiento de la medicina tradicional de esta región. Se han colectado y preservado 369 plantas medicinales, se han registrado 14 organismos marinos, 16 animales terrestres y 9 sustancias empleadas con fines medicinales. De todos ellos, se ha rescatado la información sobre sus usos, formas de empleo, tiempo de aplicación etc., y en la mayoría de ellos se han evaluado sus actividades biológicas (antimicrobiana, antitumoral, amoebicida, insecticida, citotóxica, nematocida y fungicida). Se ha logrado aislar y caracterizar los principios activos mayoritarios de la hierba del pasmo: *Haploppapus sonorensis* (Asteraceae), el tabardillo: *Calliandra californica* (Mimosaceae), la mariola: *Solanum hindsianum* (Solanaceae) y lavanda o chicura de la sierra: *Lepechinia hastata* (Lamiaceae) entre otras plantas y algunos organismos marinos, que explican y correlacionan científicamente el uso medicinal que se les atribuye. Llama la atención el uso del tabardillo: *Calliandra californica* (Fig. 2 izq) por su semejanza con la cabeza de ángel, o Tlacoxiloxochitl: *Calliandra anomala*, (Fig. 2 der) y cuyo uso medicinal se remonta al siglo XVI, con el médico indígena Martín de la Cruz quien indica: "el atormentado por la tos debe tomar inmediatamente un cocimiento de raíz descortezada de Tlacoxiloxochitl, triturada en agua y una parte de ese mismo liquido mezclada con miel úntesela en la garganta. Si llega a escupir sangre, tome ese mismo cocimiento antes de comer. Y le será provechoso si mordisquea esa misma raíz con miel". El Códice Florentino describe: "el zumo de la raíz tomado es de utilidad para curar la vejiga y poniéndose unas gotas en la nariz alivia el dolor de cabeza y en combinación con otras plantas es buena para aliviar la fiebre, latido y para tratar la debilidad del corazón".

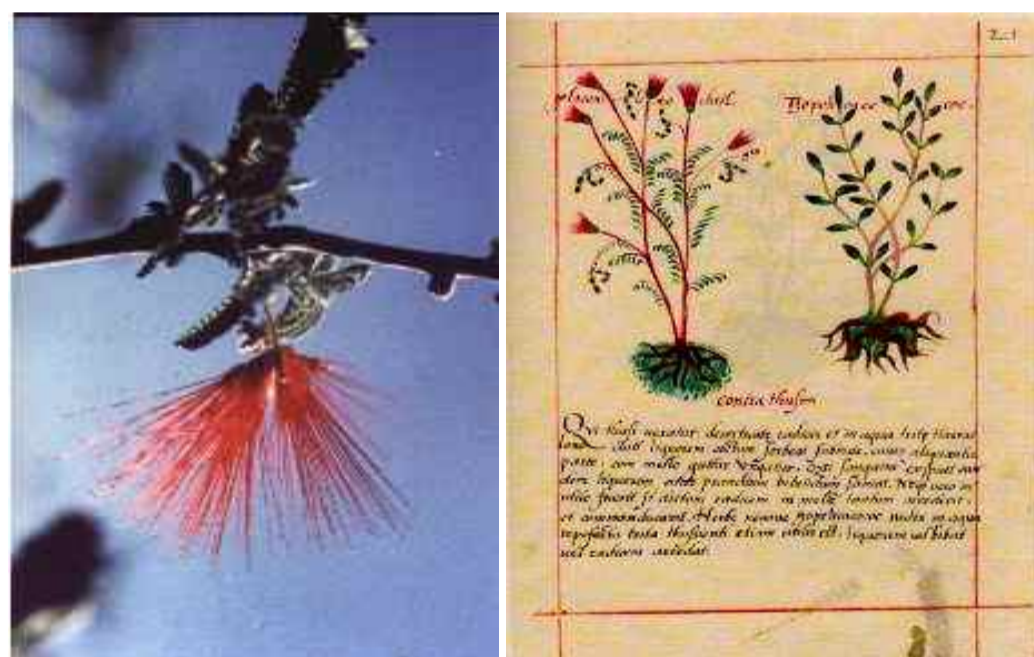


Fig 2. Tabardillo: *Calliandra californica* (izq) and Cabeza de Ángel (ó Tlacoxiloxochitl), *Calliandra anomala* (der.).

En la medicina tradicional de Baja California Sur, México, la raíz, ramas, y flores juntas o por separado del tabardillo o pelo de ángel: *C. californica*, hervido o macerado en agua solo o en combinación con guatamote (*Baccharis* sp.) o choya (*Opuntia choya*): "es bueno para el mal de orín, dolor del riñón, cálculos del hígado, fiebre, inflamación de la próstata, calambres, malestares estomacales y dolor de muela, se toma como agua de uso, mínimo por 9 días o 30 días o como té hasta componerse". Lo sorprendente es que los estudios *in vitro* de dos compuestos aislados de esta planta presentan actividad antimicrobacteriana y citotóxica contra 5 líneas de células tumorales entre ellas la de próstata, y su extracto crudo presenta actividad insecticida. Faltan evaluaciones preclínicas y clínicas de sus extractos y compuestos aislados, para definir su dosificación y llegar a una aplicación más eficaz y segura para la elaboración de un medicamento herbolario o fitofármaco.

Impacto socioeconómico

Por los estudios realizados, podemos asegurar que los productos naturales de México y particularmente de B. C. S., representan un gran potencial para la producción de fitofármacos y agroquímicos. La medicina tradicional es una herramienta muy valiosa en beneficio de la salud por lo que es fundamental resguardar este acervo de conocimientos de gran valor científico y cultural.

El crecimiento de la Industria farmacéutica y la producción de fitofármacos que invaden el mercado nacional e internacional, no ha disminuido la importancia de las plantas medicinales mexicanas; por el contrario, la población de los países en desarrollo y aun los industrializados muestran un interés creciente por la medicina tradicional y la medicina complementaria alternativa, ampliando su aplicación y el uso de los productos derivados de éstas. Se espera que gradualmente aumente el número de médicos alópatas y otros profesionales que participen en su estudio, prescripción y evaluación de las plantas medicinales y productos naturales de México y particularmente de Baja California Sur donde el trabajo realizado constituye la base para la producción futura de los medicamento herbolarios o fitofármacos, y se espera poder continuar con la evaluación de su eficacia, inocuidad y su uso potencial en los sistemas de salud y en la producción de agroquímicos naturales biodegradables que no alteren el ambiente y la salud de la población.

Es importante recomendar, como lo sugiere la OMS: "apegarse a la manera en que tradicionalmente se emplea, respetando los periodos de aplicación y no abusando en su uso, para evitar posibles reacciones adversas que pudieran presentarse por una sobre dosificación".

Es fundamental que los fondos mixtos estatales y principalmente los fondos sectoriales relativos a los recursos naturales, salud y desarrollo social, consideren estas demandas en sus convocatorias para apoyar el estudio y desarrollo de nuevos fármacos herbolarios; asimismo, que las dependencias federales relacionadas incluyan en sus políticas públicas los apoyos para el fomento y uso de la medicina tradicional, como uno de los elementos estratégicos para la creación de oportunidades de desarrollo, aprovechando los recursos naturales endémicos de México.

Contacto sobre la PCTI: hmolasco2008@hotmail.com

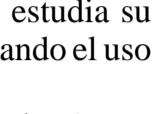
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 31 de enero de 2010

Potencial de biopolímeros prebióticos de agaves Sonorenses



Luz Vázquez Moreno; Gabriela Ramos
Clamont Montfort, Refugio Robles Bargueño y
Evelia Acedo Félix
**Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo A.C. (Centro Público CONACYT).**



Problemática

Las principales consecuencias de la sequía y la crisis ganadera son la marginación y el aumento significativo de los niveles de pobreza en la región serrana de Sonora, México. En la búsqueda de alternativas económicas para esta zona destaca, con gran potencial de desarrollo, la utilización de sus agaves. Una de las prácticas económicas más arraigadas en la región es la fabricación de bacanora; Sin embargo, el proceso de elaboración de este destilado sigue siendo artesanal y muchas veces individualizado; ello da lugar a una bebida de calidad altamente variable.

Para resolver este problema se ha determinado la denominación de origen, así como la Norma Oficial Mexicana para el bacanora. Esta última, limita la fuente de elaboración al *Agave angustifolia* (Fig. 1), dejando fuera a otras especies regularmente utilizadas por los productores (por ejemplo, *A. potatorum* y *A. lechuguilla*). Para estas especies y para los subproductos de bacanora existe la opción de extraer y utilizar de forma industrial a sus principales azúcares: los fructanos. Los fructanos, principalmente la inulina y sus oligosacáridos, son considerados como ingredientes prebióticos que contribuyen al bienestar y a la salud, tanto de humanos, como de animales.



Fig. 1. *Agave angustifolia* en la Zona Serrana de Baviácora, Sonora, México.

Usuarios

La información generada en el proyecto servirá para los productores de agave y bacanora de la región serrana de Sonora, México. La industria alimenticia o farmacéutica puede aprovechar esta tecnología para la producción a escala de fructanos prebióticos a partir de agaves mexicanos, para su utilización en el desarrollo de complementos alimenticios, para atender el mercado de consumidores (nacionales e internacionales) que buscan la mejora de la salud intestinal. Debido a que en la República Mexicana se encuentra el mayor número de especies de la familia Agavaceae, este proyecto es potencialmente replicable con la utilización de otras especies de agaves no utilizadas en la producción de bebidas alcohólicas con denominación de origen en México.

Proyecto

La inulina es el principal fructano de las plantas. Está compuesta por una mezcla de oligómeros y polímeros de 20 hasta 60 unidades de fructosa. La hidrólisis parcial de la inulina produce fructuoligosacáridos (FOS) de 2 a 7 unidades de fructosa, con potencial prebiótico. Los agaves contienen fructanos con potencial para ser usados en diversos campos industriales. Por ejemplo, en la industria de cosméticos y textiles, como agentes de liberación controlada y tensoactivos, respectivamente. Sin embargo, una de las aplicaciones de los fructanos con mayor futuro está dirigida a la industria alimentaria, explotando la función y la funcionalidad de estos biopolímeros. En particular, ha despertado un gran interés la utilización de los fructanos en alimentos prebióticos, orientados a la conservación del bienestar y la salud de animales y humanos. Se ha estimado que estos biopolímeros se encuentran en un 12% de las plantas vasculares; principalmente gramíneas, liláceas y agaváceas. En la célula, los fructanos se localizan en la vacuola, llegando a constituir más del 70% del peso seco. Aunque no son componentes de la pared vegetal, el hecho de que no sean digeridos, ni absorbidos en el intestino delgado humano, justifica su inclusión dentro del grupo de las fibras dietéticas.

Los fructanos, se consideran prebióticos que estimulan el crecimiento específico de bacterias intestinales benéficas del tipo bifidobacterias y lactobacilos. Estos carbohidratos también tienen un efecto positivo en los sistemas de defensa de los recién nacidos y los infantes y en la prevención de enfermedades de los ancianos, así como en la absorción de calcio. Se ha comprobado que la administración de prebióticos mejora el estado de salud de pacientes con enfermedades de inflamación crónica del intestino, como la enfermedad de Crohn, la colitis ulcerativa y la pouchitis. Además, los prebióticos

también pueden utilizarse en la alimentación animal, en donde se estudia su aplicación para prevenir infecciones y promover el crecimiento, evitando el uso de antibióticos.

Para llevar a cabo el proyecto se muestrearán plantas de *Agave angustifolia* (Fig. 1), *A. furcroides*, *A. potatorum* y *Dasylium* spp (planta que se utiliza para elaborar sotol) en la región serrana de Sonora; también se analizarán subproductos de la elaboración de bacanora (hojas de agave y saite). Se determinará el contenido de carbohidratos totales y de inulina y FOS en hojas, piña (figura 2), quiote y saite, con el fin de evaluar su potencial para la producción de inulina. Posteriormente, se probarán 3 técnicas de extracción de inulina para optimizar el proceso.



Fig 2. Piñas (de izq. a der.) de *Agave angustifolia*, *A. lechuguilla* y *Dasylium* spp.

La primera técnica de extracción se llevará a cabo a partir de la materia prima deshidratada (Fig. 3), la segunda y tercera se basarán en tratamientos químicos para ablandar la piña para mejorar los rendimientos de inulina y FOS, utilizando la piña y las hojas frescas. Las extracciones se realizarán combinando las operaciones de reducción de tamaño y extracción en caliente y deshidratación. Se estima obtener rendimientos por piña del 20 al 34 % y por hoja entre el 4 y 9 %, en peso. Se obtendrá un producto en polvo al que se le determinará el efecto prebiótico *in vitro* evaluando la capacidad de las inulinas, de los diferentes agaves, para la estimulación del crecimiento de bacterias benéficas para la salud intestinal del humano.



Fig. 3. Trozos de piña de *A. lechuguilla* deshidratados al sol para mejorar el proceso de extracción de inulina.

Impacto socioeconómico

El consumo mundial de mezclas de inulina y FOS aumenta día con día. Los países europeos consumen entre 11 y 15 g de inulina al día, mientras que en países como Estados Unidos y Japón el consumo es de 4 g diarios pero sigue aumentando. La fuente comercial de inulina es la raíz de achicoria (*Cichorium intybus*) que se cultiva principalmente en España, Portugal y los Países Bajos. Ante la gran demanda de fructanos, ORAFI, la principal empresa productora a nivel mundial, ha introducido recientemente, cultivos de achicoria en América del sur. Una fuente alternativa de inulina es el agave. En México, se producen fructanos de *Agave tequilana* Weber. Todas las compañías (alrededor de 6) se concentran en el estado de Jalisco, con una demanda anual en el 2004 de aproximadamente 2,650 toneladas. De estas, la mitad se consumió dentro del país y el resto se destinó a la exportación (CRT, 2005). Según el consejo regulador del tequila, la demanda proyectada para el 2010, es de 408,000 toneladas. De estas, 30,000 se destinarán al consumo interno y el resto a la exportación. Lo anterior representa una excelente oportunidad para los productores de la región serrana y para los agaves sonorenses y los subproductos que de ellos se obtienen durante la fabricación del bacanora.

Actualmente están registrados 1,600 productores de bacanora que podrían ser beneficiados con el aprovechamiento de las hojas para la extracción de inulina. La Secretaría de Economía es la designada también como usuario de la información que generará el proyecto, para determinar el potencial económico y fuentes de trabajo que se derivarían de la utilización de la inulina a partir de los agaves en México.

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 14 de febrero de 2010



Desarrollo de laboratorios virtuales-remotos en México



Jesús Sandoval*, Eduardo Romero Vivas**,
Fernando Von Borstel**
Instituto Tecnológico de La Paz*
CIBNOR, S.C. (Centro Público CONACYT)**



Problemática

En México, no todas las instituciones de educación superior (IES) cuentan con recursos humanos ni materiales suficientes para apoyar de manera eficiente la formación de nuevos ingenieros e investigadores. Particularmente, los principales problemas que enfrentan los estudiantes de nivel superior respecto a las prácticas de laboratorio son: 1) la carencia de equipo por limitaciones económicas, y 2) los horarios restringidos para realizar las prácticas (dada la carencia de personal para atender el laboratorio la mayor parte del día). Una alternativa para resolver este problema son los *laboratorios virtuales-remotos*.

En la realidad, tanto el equipamiento experimental en laboratorios (didácticos o de investigación) y los profesionales expertos en su uso en el proceso enseñanza-aprendizaje o en la investigación, son privilegio de muy pocas instituciones educativas en México.

Una manera de aprovechar, de modo más eficiente, el equipamiento disponible en los pocos laboratorios con la infraestructura adecuada, es haciéndolos accesibles mediante una herramienta poderosa de comunicación entre computadoras como el Internet (disponible en la gran mayoría de IES y para muchos particulares) creando así un *laboratorio virtual*.

instrumentos de medición y circuitos electrónicos que se encuentran disponibles en el CIBNOR, pero no en el Tecnológico. De esta forma, el alumno puede acceder a equipo científico de medición y realizar sus prácticas de laboratorio desde cualquier lugar en donde cuente con una conexión a Internet y en el horario que le sea más conveniente.

La figura 2 muestra el esquema propuesto del laboratorio virtual-remoto de Electrónica CIBNOR-ITLP. El sistema consta de dos subsistemas básicos: El laboratorio automatizado y el sistema de manejo y comunicación remoto.



Fig 2. Esquema del Laboratorio Virtual Remoto de Electrónica CIBNOR-ITLP.

El laboratorio automatizado engloba a todos los componentes físicos involucrados, tales como los instrumentos de medición, los circuitos electrónicos que conforman las practicas, los circuitos necesarios para realizar remotamente los cambios de puntos de medición y de circuitos, fuentes de alimentación de energía eléctrica, y circuitos que conecten estos a las computadoras encargadas de la comunicación remota. Al momento se cuenta con un gabinete que aloja estos componentes y permite la automatización del control de selección de las prácticas de laboratorio de electrónica disponibles, y de los cambios en mediciones y voltajes que se requieren en cada experimento. Esto significa que no es requerida la presencia de personal del CIBNOR para operar el equipo, ampliando la disponibilidad de los recursos.

El sistema de manejo y control remoto involucra el desarrollo de programas computacionales que permiten el control del laboratorio automatizado, la comunicación remota, la administración que permite el acceso y calendarización de fecha y hora en que realizará la práctica cada estudiante, y el registro del desarrollo de las prácticas con fines estadísticos y de evaluación.

La figura 3 muestra, como ejemplo, la pantalla que se presenta al alumno para la realización de una de las prácticas. Se puede observar las carátulas de los instrumentos de medición, el circuito electrónico del experimento, las tablas de tabulación de datos y una imagen de los equipos que le permite al alumno corroborar que las acciones se llevan a cabo en el *laboratorio virtual-remoto*.

Equipo de Laboratorio Utilizado a Través de Internet

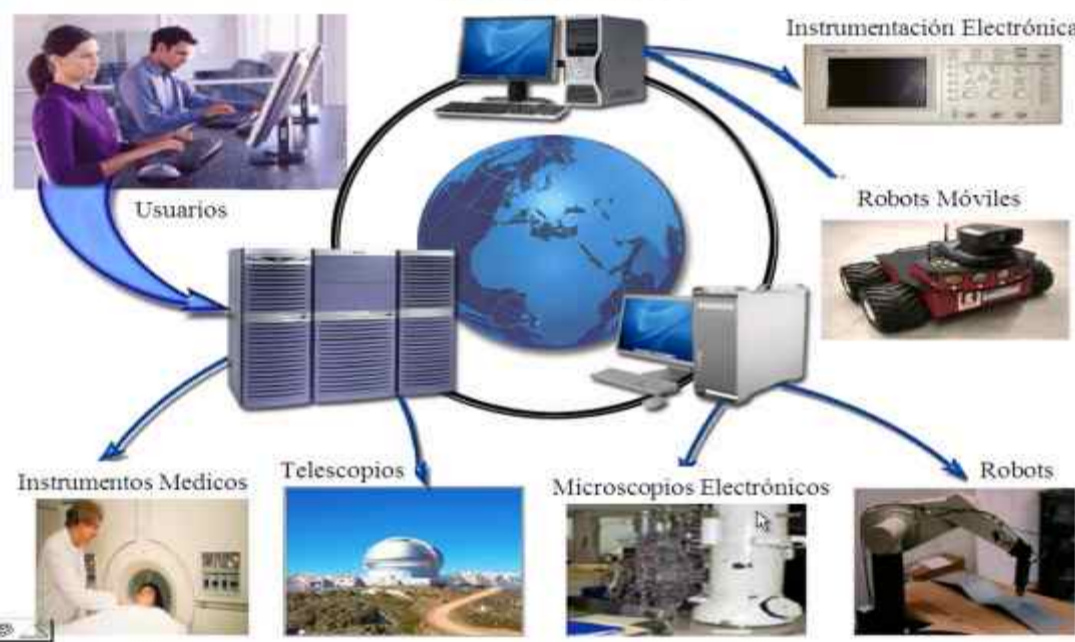


Fig. 1. Ejemplos de Laboratorios Virtuales.

Usuarios

Los usuarios de este proyecto son las autoridades del sector educativo y del sector ciencia y tecnología del país. Los beneficiarios directos son las instituciones educativas, centros de investigación (CI) y sus estudiantes, profesores, investigadores y tecnólogos al multiplicar el desarrollo y uso de *laboratorios virtuales* como complemento de los laboratorios tradicionales. Se favorece la vinculación interinstitucional, el trabajo en equipo y el aprovechamiento de la infraestructura física y el capital humano y económico. En el proyecto que se presenta permitirá al estudiante realizar sus prácticas de Electrónica, manipulando equipo real en forma remota, con la ventaja de hacerlo en un horario que se ajuste a sus necesidades, ingresando desde cualquier sitio de Internet, mediante previo registro en el sistema administrador.

Proyecto

Adoptando una amplia perspectiva, un *laboratorio virtual* se define como: un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia, con el objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, elaborar y difundir resultados mediante tecnologías de información y comunicación.

Un *laboratorio virtual* es diferente de un "laboratorio tradicional-presencial". Sin embargo, no se considera que el *laboratorio virtual* vaya a suplantar a los laboratorios tradicionales o competir contra ellos. Los *laboratorios virtuales* constituyen una posible extensión de los laboratorios tradicionales y abren nuevas perspectivas que no se podían explorar completamente en estos a un costo asequible. El concepto de *laboratorio virtual* está implícito en otras nociones tales como las de "colaboratorio", "grupo de trabajo virtual", "empresa virtual", "grupo interinstitucional" y "grupo de colaboración a distancia".

El acceso remoto a equipo de laboratorio en IES y CI para su uso en diversas aplicaciones académicas, es una actividad que se ha incrementado en todo el mundo desde su aparición a fines de la década de los ochenta. Los laboratorios remotos computarizados, tienen su principal antecedente en Estados Unidos y en el Reino Unido, desde hace más de 25 años. La creación de estos laboratorios fue motivada por el deseo de equipar a las computadoras con dispositivos para realizar experimentos científicos en tiempo real y utilizando redes de computadoras para que los alumnos compartieran la adquisición de datos y la información derivada de su experimento, desde una perspectiva de aprendizaje colaborativo. En la figura 1 se muestran algunos ejemplos de implementación de *laboratorios virtuales-remotos*.

Actualmente existen varias iniciativas en diversas instituciones de investigación y de educación superior del país tendiente a desarrollar laboratorios de este tipo, como ejemplo se encuentra el trabajo realizado en el ITESM campus Monterrey para realizar prácticas con Controladores Lógicos Programables (PLC's) a nivel de estudios de ingeniería (<http://telelab.mty.itesm.mx>).

La vinculación entre instituciones educativas y centros de investigación es una valiosa oportunidad para compartir recursos materiales para fortalecer la formación de recursos humanos de alto nivel, a través de la colaboración interinstitucional. Un caso tipo lo constituyen el Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), donde existe una activa colaboración gracias a que alumnos del ITLP, principalmente de las carreras de Ing. en Sistemas Computacionales, Ing. Bioquímica e Ing. Electromecánica, llevan a cabo su residencia profesional en el CIBNOR.

El proyecto: "Laboratorio Virtual-Remoto de Electrónica CIBNOR-ITLP", con registro ante la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST): PAZ-IEM-2008-201, con financiamiento del ITLP, y hospedado y equipado por el CIBNOR, propone desarrollar la tecnología que posibilita que alumnos del ITLP realicen prácticas de Electrónica y de Circuitos Eléctricos de la carrera de Ing. Electromecánica operando de forma remota



Fig. 3. Interfaz gráfica.

Este proyecto pretende establecer las bases para la creación de una red regional de *laboratorios virtuales-remotos* entre instituciones de nivel superior en el estado de Baja California Sur, como son: el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos, el Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución y el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé. Dicha red permitirá aprovechar de mejor manera los recursos con que cuenta cada institución, compartiendo en este esquema instrumentos y equipos de alto costo, como por ejemplo el brazo robótico Mitsubishi RV-2AJ, con un costo aproximado de \$450,000.00 pesos, con el que cuenta el Instituto Tecnológico de La Paz. Se propone que estos proyectos de *laboratorios virtuales* sean replicables en todo el pas.

Impacto socioeconómico

La incorporación los *laboratorios virtuales-remotos* al Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) para la creación de redes a nivel nacional o regional permitiría compartir los recursos materiales y humanos entre todos los institutos tecnológicos del país.

Un *laboratorio virtual-remoto* como el implementado por el CIBNOR-ITLP, representa una inversión cercana a los \$575,000.00 pesos en equipo y aplicaciones de Software. En contraste, un Laboratorio Presencial requiere replicar dicha instrumentación para satisfacer las necesidades de cada grupo de estudiantes. Si el laboratorio presencial requiere atender a 20 alumnos, en equipos de 4 integrantes, entonces se requeriría la adquisición de 5 juegos de instrumentos (400% adicional), esto es una inversión de \$2,875,000.00 pesos. En contraste, el *laboratorio virtual-remoto* puede satisfacer esta necesidad a menor costo, al compartir la instrumentación gracias a su disponibilidad continua y fácil acceso. Si la inversión se comparte, el costo por Institución participante disminuye de forma significativa.

Este modelo es replicable para los otros Sistemas Educativos, donde el uso de *laboratorios virtuales* tendría un impacto socioeconómico importante, dado que permitirá que estudiantes de las instituciones, en redes estatales, regionales y nacionales, compartan instrumentos e infraestructura, en tiempo real, favoreciendo su formación de calidad. Asimismo, se reduce la duplicidad de equipamiento, ahorrando al sistema educativo y de investigación miles de millones de pesos, que se pueden canalizar a la mejora de la infraestructura necesaria para el proceso de enseñanza aprendizaje a distancia a nivel licenciatura y posgrado.

Contacto sobre la PCTI: hulasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 28 de febrero de 2010



Dispositivo ahorrador de gas L.P.



Antonio José Luís Lara Ramírez
**Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo,
 Dura Gas Morelia**



Problemática

La contaminación atmosférica y el calentamiento global han llegado a una proporción alarmante que está afectando el patrón ecológico de nuestro planeta. Estos dos fenómenos son generados, principalmente por la actividad humana (para su confort y producción industrial), a través del uso de los derivados del petróleo como son las gasolinas, el diesel, el combustóleo, el gas natural y el gas L.P. El consumo de estos genera (por su combustión) gases invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), Nitrógeno (N) y vapor de agua, que mezclados con los clorofluorocarbonos (CFC) dañan la capa de ozono, que es un componente natural de la atmósfera y un gas esencial para la vida de este planeta. La estabilidad milenaria de la capa de ozono fue alterada inicialmente en las décadas 1920-1930, al ser sintetizados los primeros CFC; estos gases que no son inflamables y son utilizados como solventes, aerosoles, refrigerantes y limpiadores industriales, son capaces de destruir la capa de ozono si son liberados a la atmósfera. Su potencial destructivo es de efecto prolongado (hasta cientos de años), ya que son estables y no se diluyen con el agua.

El CFC-11 tiene un periodo de residencia en la atmósfera de 45 años.
 (utilizado en sistemas de refrigeración, aerosoles, y espumas plásticas)

El CFC-115, tiene un periodo de residencia en la atmósfera de 500 años.

El ozono es una forma rara de oxígeno con tres átomos en cada molécula (O₃), aunque es un gas tóxico y muy reactivo, se encuentra a una distancia entre 20 y 25 Km. de la superficie terrestre, absorbe las radiaciones ultravioleta UV-B y UV-C, evitando que lleguen a la tierra. Cualquier reducción de esta capa, es potencialmente peligrosa para la vida, pues alta exposición a estas radiaciones afectan las moléculas orgánicas, generan mutaciones y producen cáncer en las células.

La problemática en México de la quema de combustibles péticos no renovables y altamente contaminantes, está presente en la mayoría de las casas de los mexicanos. En nuestro país existen 17,558,152 viviendas (INEGI, 2000), que utilizan gas L.P (El gas licuado del petróleo -GLP- es la mezcla de gases condensables -propano y butano principalmente- y etano y metano en menor proporción; asimismo, el metano es el componente principal en el gas natural, disuelto en el petróleo), que consumen en promedio 31,604,673 litros de gas al día, generando 224,514 Kg. de CO₂/día, basado en un consumo diario de 1.8 litros de gas, por vivienda en promedio. Esta contaminación ocasiona efectos nocivos para la salud del ser humano y las plantas; además de que el usuario está malgastando dinero al estar desperdiciando el gas, por deficiencias técnicas de su instalación.

Para resolver esta problemática se desarrolló un dispositivo (Fig. 1), aplicable a nivel vivienda y a nivel industrial, para hacer más eficiente el uso del gas L.P y reducir la emisión de partículas contaminantes que afectan directamente la salud de los usuarios y en forma general la calidad atmosférica de las ciudades y de tierra en su conjunto.



Fig. 1. Dispositivo ahorrador para gas L.P.

Usuarios

Los usuarios directos de este desarrollo tecnológico, son todos los consumidores de gas L.P al reducir, en términos económicos, el consumo de gas y mejorar la calidad ambiental de su entorno doméstico, reduciendo problemas de salud.

A nivel federal, los usuarios de la información son las dependencias como la Secretaría de Energía, la Secretaría de Economía, la SEMARNAT y la SEDESOL, con el fin de promover en sus políticas públicas el uso de este tipo de tecnologías que permitan la reducción per cápita de combustible (gas L.P.), reducir la contaminación ambiental por la combustión del mismo y favorecer la economía familiar de todos los mexicanos, en este rubro.

Proyecto

El gas L.P en su estado normal (antes de su combustión), no es tóxico sino más bien asfixiante, al sustituir el oxígeno en los pulmones, en altas concentraciones tiene efectos sobre el sistema nervioso central, causando somnolencia y disminuyendo las funciones vitales como son el pulso, presión arterial y los reflejos.

En contraste, la combustión del gas sí genera gases venenosos, que incluso en altas concentraciones pueden causar la muerte, si no se cuenta con suficiente ventilación en el recinto donde se está consumiendo; asimismo, la combustión del gas desprende partículas sin quemar al ambiente en forma de "carboncitos", que al ser analizados en el laboratorio se ha descubierto que tienen asociadas bacterias, que pueden ser aspiradas por las personas y pueden ocasionar diferentes enfermedades.

La creación de un dispositivo de recuperación alterno, para instalaciones de gas L.P. y/o natural, tuvo como objetivo principal, hacer más eficiente el consumo del gas, al eliminar las deficiencias técnicas que existen en toda instalación de aprovechamiento de este combustible, como son: la pérdida de presión debido a la fricción del gas con la pared de la tubería y accesorios que componen la instalación, y la deficiente combustión debido a esta pérdida de presión.

El dispositivo es un desarrollo tecnológico patentado, único a nivel nacional e internacional, ya que no existe constancia de la existencia de otro dispositivo con estas características; que se instala en el regulador y tubería de gas para su operación (Fig. 2), con la invención se logra recuperar el 95% de las pérdidas de presión y de flujo, mejorando la calidad del gas hacia los quemadores, eliminando a su vez las deficiencias técnicas de operación de estas instalaciones, que no se ha conseguido con los métodos tradicionales.



Fig 2. Dispositivo instalado en regulador y tubería de gas.

El dispositivo (Fig. 1) reduce un 30 a 35 % el consumo de gas, en promedio, dependiendo de las características de cada instalación, al recuperar la presión perdida, evita el desperdicio, mejora la combustión y por ende reduce significativamente la emisión de partículas contaminantes al ambiente al aprovechar al máximo el poder calorífico del gas.

Asimismo, retiene también las impurezas contenidas en el gas (hidrocarburos pesados), que no son vaporizados y que son arrastrados por la presión del gas, quedando atrapados en la tubería y en los quemadores o expulsados al ambiente al no quemarse en el proceso de combustión (Fig.3).

Este dispositivo fue diseñado y patentado por el autor del presente artículo, ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), como modelo de utilidad con número de registro 1062 y que está siendo aplicada su instalación en Michoacán, principalmente en la Ciudad de Morelia, con el potencial de uso generalizado en todo el país.



Fig. 3. (de izq a der): Partícula de carbono contaminante del gas L.P., bacterias asociadas a las partículas de carbono, degradación bacteriana de la partícula de carbono y aceite como producto de la degradación bacteriana de la partícula de carbono.

Impacto socioeconómico

La aplicación de este dispositivo para gas LP y natural, reduce de forma considerable el consumo de energético, impacta socialmente y protege el medio ambiente, eliminando gran parte de la emisión de gases invernadero por la combustión del gas más eficiente. Esto protege la salud de las personas que respiran los gases, producto de la combustión de gas LP y natural en los hogares y de las empresas.

Para generalizar su uso en México, requiere ser incluido en programas gubernamentales como son los desarrollos de vivienda ecológica (INFONAVIT), y de modernización de empresas, (tortilladoras, panificadoras, hoteleras, restauranteras e industria en general). Tiene además de un costo accesible de \$991.00 pesos para uso doméstico; y desde 2700.00 pesos para uso industrial (dependiendo del consumo de cada empresa), recuperando la inversión en menos de un año, y con una vida útil del dispositivo de al menos 20 años.

Económicamente se beneficia directamente el presupuesto familiar, al reducir el volumen de compra de gas para satisfacer sus necesidades. En el caso de las empresas distribuidoras de gas, se prolonga su permanencia en el mercado y se mantienen por más tiempo las fuentes de trabajo para el personal que labora en las mismas, al reducir el consumo per cápita de gas, al ser este un recurso no renovable.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Fecha de aceptación

La Paz, B.C.S, a 14 de marzo de 2010



Fortalecimiento de la Red Sismológica Nacional



Josefina Cota Cota
Senado de la República

Exposición de motivos

Publicado oficialmente en la Gaceta Parlamentaria No. 95
Jueves, 04 de Marzo de 2010



Los movimientos telúricos en el planeta son eventos naturales que han ocasionado infinidad de pérdidas materiales y de vidas humanas desde hace cientos o miles de años. En la época actual solo baste citar los recientes eventos desastrosos en Haití en el Caribe (magnitud de 7,0 grados, con epicentro a 15km de Puerto Príncipe, la capital de Haití, según el Servicio Geológico de Estados Unidos) y en Chile en el Pacífico americano (magnitud 8.8 entre Talcahuano y Valparaíso, que generó un tsunami con alturas de ola de más de 2 metros en la costa de este país), así como otros terremotos y tsunamis catastróficos recientes en otras partes del mundo, que han ocasionado un gran número de víctimas y daños materiales sumamente elevados. Esto ha puesto en evidencia que la infraestructura y conocimiento disponible no ha sido suficiente para alertar a la población de forma oportuna con el fin de reducir la pérdida de vidas humanas.



Fig. 1. Sismo de 1985, Cd. de México (Foto: wikipedia).

Aunque se considera que el pronóstico de terremotos es poco probable con el conocimiento actual disponible en el Mundo, si se considera importante fortalecer el Sistema Sismológico de las Naciones que permita tener en operación el número, tipo, y ubicación de los equipos requeridos, para el monitoreo sistemático en tiempo real y análisis de los eventos pre-sísmicos, sísmicos y post-sísmicos.

En México este es un problema importante, ya que una gran parte del país contiene regiones de alta sismicidad y actividad volcánica; la mayor parte de ellas altamente pobladas (por ejemplo Guerrero o las cercanías del volcán Popocatepetl) lo cual acrecienta las posibilidades de catástrofe. Los datos históricos de los terremotos fuertes en México y la regularidad en los eventos, muestran a las regiones de quietud sísmica (seismic gap), por ejemplo del estado de Colima y de Guerrero podrían ser las dos zonas más peligrosas para un próximo terremoto de alta intensidad.

Además los movimientos telúricos, los tsunamis pueden ser una amenaza latente para las costas mexicanas, con la potencial destrucción de viviendas, edificios, carretera, puentes y de infraestructura turística y consecuentemente de vidas humanas, dado el importante número de comunidades ubicadas en las cercanías o dentro de los 10,000Km de costas de México.

En nuestro país, hasta ahora solo existe la alarma sísmica que explota la diferencia de velocidad entre la onda sísmica y la señal radio para dar un pronóstico entre algunos minutos y algunos segundos de antelación.

La instalación de la Red Sísmica de Apertura Continental (RESMARC) se inició en la UNAM a mediados de los años setenta, con el fin de contar con estaciones telemétricas digitales en el territorio nacional. En esta red, la transmisión de las señales se realizaba por medio de enlaces de microondas proporcionados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (ahora TELECOMM). En agosto de 1986, RESMARC pasó a formar parte del Servicio Sismológico Nacional (SSN). Así, se integraron las dos redes de cobertura nacional. Esto mejoró el monitoreo sísmico en el país, y por primera vez, permitió al SSN contar con registros en tiempo real desde diferentes puntos de la República Mexicana. Sin embargo, la cobertura nacional aún era insuficiente.

En 1988 se amplió la Red Telemétrica del SSN, recibiendo apoyo de Petróleos Mexicanos (PEMEX), que facilitó canales de su red de microondas para la transmisión de los datos.

A inicios de los años 90's el Departamento de Instrumentación del Instituto de Geofísica, comenzó a desarrollar un sistema de adquisición y procesamiento automático de datos y a instrumentar estaciones telemétricas digitales. A partir de 1992, con apoyo presupuestal de la Secretaría de Gobernación y de la UNAM, se inició la modernización de la Red Sismológica Nacional con la instalación de equipos de nueva tecnología.



Fig 2. Josefina Cota Cota, Legisladora del Senado de la República

Sin embargo, además de las oscilaciones sísmicas monitoreadas por los sismógrafos, existen otros parámetros geofísicos cuyas variaciones pueden estar asociadas con la actividad sísmica y volcánica. Una de ellas es la presencia del Radón y otros parámetros que se miden en las áreas activas y que son consideradas por algunos investigadores como precursores de terremotos y erupciones volcánicas (Armienta et al., 2002; Streil et al., 2002).

En México existen instituciones e investigadores de alto nivel expertos en terremotos que, en colaboración con investigadores de otras instituciones en los entes federativos, pueden conformar el Comité Nacional de Expertos en Terremotos y Tsunamis, que contemple la formación de recursos humanos especializados para la operación en red, en tiempo real, de sismógrafos de banda ancha y otros equipos como magnetómetros, molinillos de campo eléctrico, medidores de gas radón, medidores de concentración y composición de iones, de temperatura, humedad y boyas para tsunamis, en una nueva y fortalecida Red Sismológica Nacional, cuyo número, tipo y ubicación de los equipos y especialidades de los recursos humanos requeridos sea determinada por el propio Comité Nacional de Expertos.

El Poder Ejecutivo, a través de las dependencias federales cuya función incluya la seguridad nacional, la zonas costeras, el ambiente y los recursos naturales, el desarrollo social y la actividad turística y económica, tales como la SEGOB, SEMAR, SEDENA, SEMARNAT, CONAGUA, SEDESOL, SECTUR y la Secretaría de Economía, etc, pueden por mandato del ejecutivo establecer un programa y un fondo emergente para el fortalecimiento de la Red Sismológica Nacional, que garantice la instalación y operación de equipos de punta comerciales o de diseño experimental para el monitoreo de los parámetros sismológicos y relativos, así como la participación de las instituciones de investigación y de educación superior de reconocida experiencia y capacidad en el área de conocimiento y de aquellas instituciones interesadas en fortalecer esta área, que permitan a su vez la formación de recursos humanos de alto nivel para atender las necesidades del propio Sistema Sismológico Nacional en el mediano y largo plazo.

Existen en el país infinidad de instituciones ubicadas en diferentes entidades federativas que pudieran conformar con sus investigadores el Comité Nacional de Expertos, se pueden mencionar de forma enunciativa más no limitativa:

Baja California (Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, CICESE y Universidad Autónoma de Baja California)

Baja California Sur (CICESE y Universidad Autónoma de Baja California Sur)

Sinaloa (Universidad Autónoma de Sinaloa)

Colima (Universidad de Colima)

Jalisco (Universidad de Guadalajara)

Michoacán (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo)

Guerrero (Universidad Autónoma de Guerrero)

Oaxaca (Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca)

Chiapas (Universidad Autónoma de Chiapas)

Puebla (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

Veracruz (Universidad Veracruzana)

Morelos (Universidad Autónoma del Estado de Morelos)

Estado de México (Universidad Autónoma del Estado de México)

Querétaro (Universidad Autónoma de Querétaro)

Guanajuato (Universidad de Guanajuato)

Distrito Federal (Universidad Nacional Autónoma de México, Sistema Sismológico Nacional, SSN)

Proyecto

De la Sen. Josefina Cota Cota, del Grupo Parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, la que contiene punto de acuerdo por el que se solicita al titular del Ejecutivo Federal establezca un programa y fondos emergentes para el fortalecimiento del sistema sismológico nacional.

Por lo antes expuesto, someto a su consideración el siguiente:

PUNTO DE ACUERDO

Único.- se solicita respetuosamente al titular del Ejecutivo Federal que a través de las dependencias correspondientes, establezca un programa y fondos emergentes para el fortalecimiento del sistema sismológico nacional que incluya la conformación de un comité de expertos nacionales, la instalación y operación de equipos de medición de parámetros sismológicos, iónicos, térmicos, de gas radón y de tsunamis, en un sistema nacional conectado en red en tiempo real y que dicho programa contemple la participación de los investigadores nacionales del SNI y no pertenecientes al SNI, así como la formación de recursos humanos especializados a ubicarse en las entidades federativas con actividad sísmica en México, para que participen en la operación de la Red Sismológica Nacional.

SENADORA JOSEFINA COTA COTA

Salón de sesiones, Senado de la República a 4 de Marzo de 2010.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI.mx

Julio-Diciembre 2010

Instrucciones de autor

Los artículos científicos que se publican son de los siguientes tipos:

- Propuestas de proyecto para resolver una problemática con impacto socioeconómico en México.
- Proyectos ya ejecutados y exitosos que hayan resuelto una problemática con impacto socioeconómico en México
- Propuestas de política pública para favorecer los puntos anteriores.

Aunque el proyecto sea local debe presentarse con visión nacional o regional.

Los artículos deberán tener como máximo 5 cuartillas (24 líneas, 260 palabras por cuartilla, aproximadamente), Times new roman de 12 puntos, con interlínea doble y con márgenes de 2.5 cm, escrito en lenguaje para todo público. Los textos no deberán incluir, en conjunto, más de tres ilustraciones y tablas y deben estar referidas en el texto. Los pie de figura deberán ser breves y de fácil comprensión. No se incluyen referencias en el texto, ni referencias al final del mismo.

Los documentos deben tener siguientes secciones y orden:

1. Título.
2. Autor(es).
3. Institución de adscripción.
4. Resumen
5. Palabras Clave
6. Abstract
7. Keywords
8. Área temática
9. Problemática que atiende.
10. Usuarios y beneficiarios.
11. Descripción del proyecto (objetivos, métodos, resultados relevantes, discusión y conclusiones).
12. Impacto socioeconómico.

Los artículos deberán ser enviados en formato electrónico (Word) al Director de la Revista, acompañados de una carta (en formato electrónico) del autor de correspondencia solicitando su publicación.

Con el objeto de facilitar la labor de corrección y la comunicación con el autor, las páginas del artículo deberán estar numeradas.

Las tablas deben enviarse además en archivo Excel. Las ilustraciones —incluye fotografías— se entregarán digitalizadas en 300 dpi, con un tamaño mínimo de 10cm en su lado mayor. Las propuestas de artículo deben de enviarse exclusivamente por vía electrónica a: hnolesco2008@hotmail.com

ÁREAS TEMÁTICAS

Área 1: Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra.

Área 2: Biología y Química.

Área 3: Medicina y Ciencias de la Salud.

Área 4: Humanidades y Ciencias de la Conducta.

Área 5: Ciencias Sociales.

Área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Área 7: Ingenierías.

TODOS LOS ARTÍCULOS SON SOMETIDOS A UN PROCESO DE ARBITRAJE POR UN COMITÉ CIENTÍFICO DE RECONOCIDO PRESTIGIO

Dr. Héctor Nolasco Soria

DIRECTOR GENERAL

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Guasinaí esq. Aquiles Serdán, Col. Guaycura, La Paz, B.C.S., México 23090.

Tel: (612) 124 02 45

hnolesco@pcti.mx, pctihnolesco@gmail.com, hnolesco2008@hotmail.com

CONVOCATORIA NACIONAL PARA LA PUBLICACION DE TESIS DE POSGRADO

Con el fin de poner al conocimiento público el esfuerzo del Posgrado en México para la generación de nuevo conocimiento y el desarrollo de tecnología e innovación para la resolución de problemática atendida, por sector,

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO, convoca a:

Los estudiantes de posgrado (Maestría y Doctorado) del país a publicar sus proyectos de tesis en activo y en el caso de egresados de Posgrado, las tesis concluidas y defendidas ante el tribunal correspondiente (2007 en adelante).

Presentar el documento en word con este orden:

Nombre de la tesis

Autor

Institución que otorga el grado (nombre y ciudad y estado)

Director de tesis y correo electrónico

Nivel de la tesis (Título del grado)

Fecha de inicio y de terminación de la tesis

Fondo que financia la tesis

Fondo que beca al estudiante

Área Temática

Resumen

Palabras clave

Problemática

Usuarios

Proyecto (objetivos, métodos, resultados relevantes)

Impacto socioeconómico

Con una longitud máxima de texto de 2.5 cuartillas.

Además de las 2.5 cuartillas enviar TRES FIGURAS A COLOR (fotografías, esquemas, dibujos, etc) relativos a la tesis.

Los artículos de las tesis solo se publican en línea en la Página de Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México (<http://pcti.mx>)

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO es una publicación de divulgación, sin fines de lucro, no tiene costo ni para los autores ni para los lectores.



**Ciencia, Tecnología e Innovación
para el Desarrollo de México.**

